Simulado 7 – Prova II

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

enem

Exame Nacional do Ensino Médio

2021

Bernoulli
Sistema de Ensino

ESTA PROVA SOMENTE PODERÁ SER APLICADA A PARTIR DO DIA 02/10/2021, ÀS 13H00*.

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTES

1 Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:

a. as questões de número 91 a 135 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;

b. as questões de número 136 a 180 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.

2 Confira se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém a quantidade de questões e se essas questões estão na ordem mencionada na instrução anterior. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.

3 Escreva e assine seu nome nos espaços próprios do CARTÃO-RESPOSTA com caneta esferográfica de tinta preta.

4 Não dobre, não amasse nem rasure o CARTÃO-RESPOSTA, pois ele não poderá ser substituído.

5 Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções identificadas com as letras A, B, C, D e E. Apenas uma responde corretamente à questão.

6 Use o código presente nesta capa para preencher o campo correspondente no CARTÃO-RESPOSTA.

7 Com seu RA (Registro Acadêmico), preencha o campo correspondente ao código do aluno. Se o seu RA não apresentar 7 dígitos, preencha os primeiros espaços e deixe os demais em branco.

8 No CARTÃO-RESPOSTA, preencha todo o espaço destinado à opção escolhida para a resposta. A marcação em mais de uma opção anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.

9 O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.

10 Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.

11 Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.

12 Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de provas nos últimos 30 minutos que antecedem o término das provas.

13 Você será excluído do Exame, a qualquer tempo, no caso de:

a. prestar, em qualquer documento, declaração falsa ou inexata;

b. agir com incorreção ou descortesia para com qualquer participante ou pessoa envolvida no processo de aplicação das provas;

c. perturbar, de qualquer modo, a ordem no local de aplicação das provas, incorrendo em comportamento indevido durante a realização do Exame;

d. se comunicar, durante as provas, com outro participante verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;

e. portar qualquer tipo de equipamento eletrônico e de comunicação durante a realização do Exame;

f. utilizar ou tentar utilizar meio fraudulento, em benefício próprio ou de terceiros, em qualquer etapa do Exame;

g. utilizar livros, notas ou impressos durante a realização do Exame;

h. se ausentar da sala de provas levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES antes do prazo estabelecido e / ou o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo.

*de acordo com o horário de Brasília

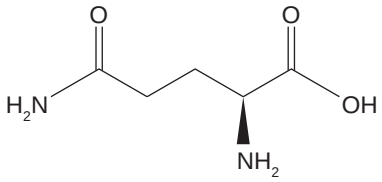
FSC MISTO Proveniente de fontes responsáveis FSC® C021203 www.fsc.org

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

A L-glutamina é uma das duas formas existentes do aminoácido glutamina. Produzida principalmente nos músculos, a L-glutamina desempenha um papel importante em vários processos biológicos, incluindo a síntese de proteínas, a regulação da função dos rins e do sistema imunológico, bem como a manutenção e reparo dos tecidos intestinais. A estrutura dessa molécula está representada a seguir:



Health Benefits of L-Glutamine. Disponível em: <www.verywellfit.com>. Acesso em: 5 jun. 2021 (Adaptação).

As funções orgânicas presentes na molécula que são caracterizadas, respectivamente, pelos grupos funcionais carboxila e carbonila são:

A) Éter e aldeído.
B) Amida e amina.
C) Aldeído e amida.
D) Amina e ácido carboxílico.
E) Ácido carboxílico e amida.

QUESTÃO 92

Características como o nanismo e a tortuosidade da vegetação do Cerrado são influenciadas pelas características de solo, clima e fogo. Após a passagem do fogo, os tecidos vegetais mais tenros, como folhas e gemas (tecidos de crescimento das plantas), sofrem necrose e morrem. As gemas que ficam nas extremidades dos ramos e galhos são substituídas por gemas internas, as gemas laterais, que nascem em outros locais do galho, quebrando a linearidade do crescimento.

Disponível em: <https://ispn.org.br>. Acesso em: 17 ago. 2021 (Adaptação).

Qual outro aspecto está relacionado a essas características da vegetação do Cerrado?

A) Biodiversidade local, reduzida devido à intensa aridez do ecossistema.
B) Composição bioquímica do solo, pobre em micronutrientes e rico em alumínio.
C) Escassez de água no solo, responsável pela elevada profundidade das raízes.
D) Recorrência de incêndios criminosos, prejudiciais para o desenvolvimento vegetal.
E) Predomínio de espécies xeromórficas, adaptadas à escassez de sais desse bioma.

QUESTÃO 93

Segundo a engenheira mecânica e professora Sílvia Iombriller, da Sociedade de Engenharia da Mobilidade do Brasil (SAE), o freio a disco é melhor do que o freio a tambor. A engenheira explica que, além de o freio a disco ter uma melhor condição de ventilação, sendo mais resistente à perda de eficiência em função das altas temperaturas de funcionamento, esse tipo de freio também tem um menor tempo de resposta. Assim, em emergências, as pinças tocam os discos muito rapidamente, enquanto, no sistema a tambor, as sapatas demoram um pouco mais para gerar atrito com as lonas. Por outro lado, a especialista pondera que essas vantagens se tornam perceptíveis apenas em frenagens fortes ou prolongadas, não sendo notadas em situações do dia a dia.

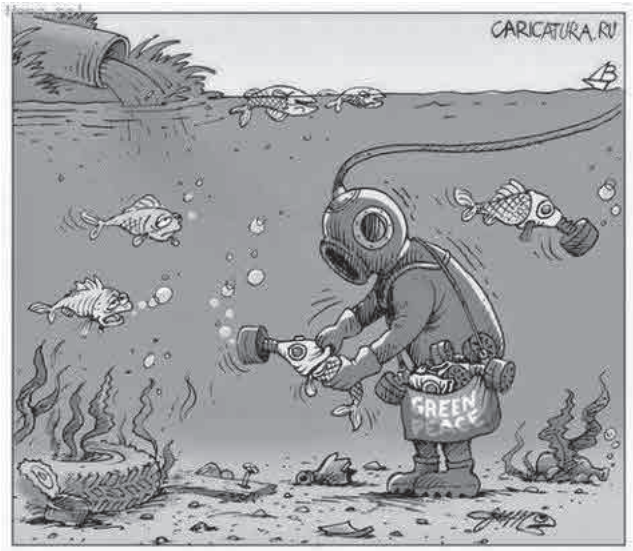
Disponível em: <https://autopapo.uol.com.br>. Acesso em: 3 jun. 2021 (Adaptação).

A diminuição de qual característica da frenagem em emergências torna o freio a disco mais vantajoso do que o freio a tambor?

A) Atrito.
B) Desaceleração.
C) Força resultante.
D) Bloqueio das rodas.
E) Distância percorrida.

QUESTÃO 94

A charge a seguir retrata os impactos sobre os ecossistemas aquáticos gerados pelo descarte incorreto do esgoto e outros tipos de rejeito em corpos hídricos.



Qual consequência desse tipo de poluição é mostrada na charge anterior?

A) Branqueamento do exoesqueleto dos corais.
B) Elevação da temperatura dos corpos hídricos.
C) Proliferação exacerbada de plantas aquáticas.
D) Decréscimo da população de decompositores.
E) Aumento da demanda bioquímica de oxigênio.

QUESTÃO 95

Em 2003, a população brasileira acompanhou, alarmada, o noticiário sobre a morte de 20 pessoas após terem ingerido o produto Celobar®. Esse produto consiste em uma suspensão de sulfato de bário em água e era utilizado como contraste em exames radiológicos. Embora os íons bário sejam extremamente tóxicos ao organismo humano, a ingestão dessa suspensão é inofensiva, pois o coeficiente de solubilidade desse sal é igual a $2{,}85 \cdot 10^{-4}$ g em 100 mL de água (não é solúvel em meio ácido). Então, o que aconteceu para que esse produto tenha levado tantas pessoas a óbito? O motivo foi que o sulfato de bário presente no Celobar® estava contaminado com carbonato de bário, que foi solubilizado no estômago e causou envenenamento nas pessoas.

TUBINO, M.; SIMONI, J. A. Refletindo sobre o caso Celobar®. *Química Nova*, v. 30, 2007 (Adaptação).

Considerando que não houve variação na temperatura, uma amostra de sulfato de bário cuja concentração é de 5 mg/L deve ser classificada, em relação ao coeficiente de solubilidade, como

A) Saturada.
B) Insaturada.
C) Metaestável.
D) Supersaturada.
E) Saturada com corpo de fundo.

QUESTÃO 96

BTU é o acrônimo de *British Thermal Unit* (Unidade Térmica Britânica), uma unidade não métrica utilizada principalmente em países de língua inglesa para aparelhos de refrigeração. O valor de 1,0 BTU é definido como a quantidade de energia necessária para se elevar a temperatura de 1,0 lb de água, aproximadamente 454,0 g, em 1,0 °F, sob pressão constante de 1,0 atm. Considere o calor específico da água como 4,2 J g^{-1} $°C^{-1}$.

Disponível em: <www.eia.gov>. Acesso em: 1 mar. 2021 (Adaptação).

A energia, em joule, equivalente a 1,0 BTU é mais próxima de

A) 6 445.
B) 3 432.
C) 3 283.
D) 1 907.
E) 1 059.

QUESTÃO 97

A manifestação da dengue varia de não complicada àquela que oferece risco de vida ao paciente, caracterizada por disfunção endotelial e vazamento vascular. A NS1, proteína secretada das células infectadas pelo vírus da dengue, expressa e ativa enzimas responsáveis pela degradação da camada de carboidratos que reveste o interior dos vasos sanguíneos. Um estudo observou que a inibição dessas enzimas impediu o derrame vascular induzido por NS1.

GLASNER et al. *PLOS Pathogens*, 2017. Disponível em: <https://doi.org>. Acesso em: 01 jul. 2019 (Adaptação).

De acordo com o texto, qual estrutura é danificada em casos de dengue hemorrágica?

A) Canais.
B) Enzimas.
C) Glicocálix.
D) Colesterol.
E) Receptores.

QUESTÃO 98

Os solventes orgânicos utilizados em laboratórios devem ser recuperados para amenizar os danos causados ao meio ambiente. Com esse objetivo, um técnico em Química analisou duas amostras desconhecidas e verificou se tratar de um determinado solvente orgânico contaminado com um mesmo soluto. Após essa análise preliminar, ele determinou que a concentração de impurezas na primeira amostra (450 mL) era de 0,8 mg/L, enquanto na segunda amostra (800 mL) a concentração era de 1,5 mg/L.

Considerando que as duas amostras foram misturadas ao término da análise, qual é a concentração aproximada de impurezas na solução formada?

A) 1,15 mg/L.
B) 1,25 mg/L.
C) 1,56 mg/L.
D) 1,84 mg/L.
E) 3,65 mg/L.

QUESTÃO 99

Por décadas, cientistas se perguntam como tubarões conseguiam fazer grandes deslocamentos migratórios e voltar para um mesmo local no oceano. Muitas espécies têm um olfato avançado, mas, embora possa ajudar no trecho final, é improvável que apenas o cheiro os guiem por grandes distâncias. É por isso que muitos especialistas acreditam que os tubarões se orientam segundo o campo magnético da Terra, talvez usando os mesmos órgãos sensoriais eletromagnéticos que os ajudam a rastrear presas. Como cada local na Terra tem uma assinatura magnética diferente, alguns pesquisadores supõem que os tubarões possam guardar, no cérebro, algum tipo de “mapa magnético” que os informa sobre onde estão.

VERNIMMEN, T. *Tubarões se Orientam Pelo Campo Magnético da Terra*. Disponível em: <www.nationalgeographicbrasil.com>. Acesso em: 8 jun. 2021 (Adaptação).

O funcionamento de qual instrumento é análogo aos órgãos sensoriais eletromagnéticos de tubarões?

A) Bússola.
B) Microfone.
C) Eletroímã.
D) Disco rígido.
E) Cartão magnético.

QUESTÃO 100

Em um experimento, três tubos de ensaio, numerados, receberam amostras idênticas de *Elodea* sp. (planta aquática), água e vermelho de cresol, uma solução indicadora do pH que, em meio ácido, fica amarela; em meio alcalino, arroxeada e, em pH neutro, tem coloração rósea.

Os três tubos foram hermeticamente fechados e colocados a diferentes distâncias de uma mesma fonte de luz, de modo a expor as plantas a diferentes intensidades luminosas, conforme mostra a tabela a seguir:

Tubo	Distância da fonte de luz
1	60 cm
2	30 cm
3	15 cm

Após certo tempo de exposição à mesma fonte de luz, a solução em cada tubo mostrou uma das três colorações resultantes da relação do vermelho de cresol com o pH do meio.

A coloração observada, respectivamente, nos tubos 1, 2 e 3 foi

A arroxeada, rósea e amarela.

B amarela, arroxeada e rósea.

C rósea, arroxeada e amarela.

D amarela, rósea e arroxeada.

E arroxeada, amarela e rósea.

QUESTÃO 101

Pesquisadores da Universidade Federal do Paraná (UFPR) descobriram uma nova espécie de caracol no Parque Nacional Marinho das Ilhas dos Currais, em Pontal do Paraná. Batizado de *Drymaeus currais*, o molusco é resultado de um processo evolutivo que o tornou distinto do *Drymaeus castilhensis*, natural da Ilha de Castilho.

Segundo Carlos Belz, um dos pesquisadores, indícios levam a acreditar que o invertebrado iniciou o processo de especiação há centenas de anos, quando o mar de toda a costa brasileira era mais recuado. “Nessa época, Currais ainda não era um arquipélago e pertencia ao continente”, explica Belz. “Provavelmente espécies similares circularam por essa região e, com o avanço do mar e da linha de praia, as ilhas ficaram isoladas e segregaram também essa população de molusco”. Com o passar do tempo, os caracóis começaram a se reproduzir entre eles, levando à divisão das linhagens.

Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com>.
Acesso em: 1 jun. 2021.

Qual tipo de isolamento é responsável pelo processo de especiação descrito no texto?

A Sazonal.

B Etológico.

C Ecológico.

D Mecânico.

E Reprodutivo.

QUESTÃO 102

Em uma aula experimental de Química, foi realizada a extração da cafeína presente no chá-preto. Inicialmente, adicionaram-se 15 g de chá-preto, água e carbonato de cálcio em um recipiente. Após a mistura ser fervida e atingir a ebulição, realizou-se uma filtração simples para separar o sólido do líquido, que, em seguida, foi resfriado até 10 °C. Por fim, adicionou-se diclorometano (solvente orgânico) à solução agitando-a intensamente. Após um tempo em repouso, observou-se a formação de duas fases líquidas distintas, com a fase orgânica na parte inferior.

O método adequado para realizar a separação da mistura formada é a

A flotação.

B flutuação.

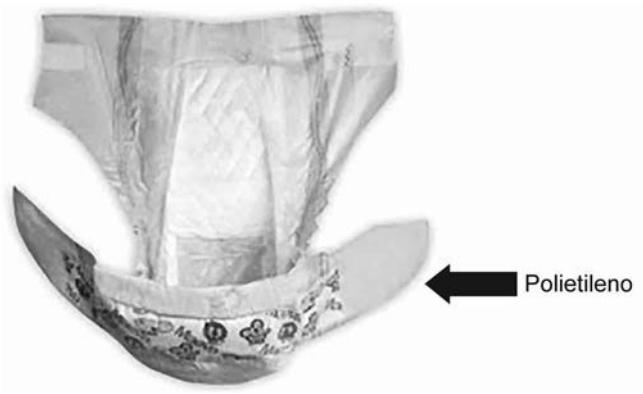
C levigação.

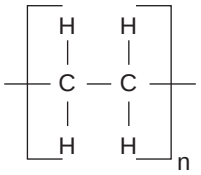
D destilação.

E decantação.

QUESTÃO 103

O uso de fraldas descartáveis por crianças e adultos idosos é mais uma das aplicações dos polímeros – materiais constituídos de moléculas grandes e de alta massa molar – formados a partir da união de moléculas menores denominadas monômeros. As fraldas descartáveis são revestidas com um polímero denominado polietileno, que evita o vazamento de urina e cuja estrutura do monômero $(CH_2 – CH_2)_n$ está representada a seguir:





A razão pela qual o polímero impede o vazamento da urina na fralda se deve às suas diferenças de

A densidade.

B polaridade.

C volatilidade.

D viscosidade.

E calores de fusão.

QUESTÃO 104

Na clonagem molecular, moléculas de DNA recombinante são formadas *in vitro* por meio da inserção de genes de interesse em vetores, como os plasmídeos. Essas moléculas de DNA recombinante são, então, introduzidas nas células hospedeiras, comumente células bacterianas, o que é chamado de transformação. Quando essas bactérias se replicam, produzem também uma enorme quantidade do DNA recombinante que contém a sequência de interesse. Os vetores de clonagem mais utilizados são plasmídeos de *Escherichia coli*. Eles são moléculas de DNA circular compostas por regiões funcionais como uma origem de replicação, um gene de resistência a determinado antibiótico, alguns sítios de restrição, que são os locais em que serão feitas as clivagens pelas enzimas de restrição para que o gene de interesse possa ser inserido no plasmídeo. Após a transformação, as bactérias são semeadas em ágar contendo o antibiótico correspondente ao gene de resistência presente no plasmídeo.

Disponível em: <www.biomedicinapadrao.com.br>. Acesso em: 19 ago. 2021 (Adaptação).

O cultivo das bactérias no meio descrito serve para:

A Testar o funcionamento das enzimas de restrição.

B Confirmar a transformação bem-sucedida das bactérias.

C Verificar a inserção do gene de interesse no vetor plasmidial.

D Prover os nutrientes necessários à síntese do produto de interesse.

E Selecionar as bactérias sem plasmídeos para repetição da transformação.

QUESTÃO 105

Um dos maiores toboáguas do mundo está localizado no Aldeia das Águas Park Resort, em Barra do Piraí, no Rio de Janeiro. Já tendo estado duas vezes no Livro dos Recordes, o toboágua Kilimanjaro, construído em 1999, mede 49 m de altura, superando o tamanho da Estátua da Liberdade e do Cristo Redentor. A descida do brinquedo alcança uma velocidade de 100 km h^{-1}, a uma inclinação de 60°, provocando uma sensação de adrenalina e muita emoção até para as pessoas mais radicais. Considere o módulo da aceleração da gravidade local como 10 m s^{-2} e $\sqrt{5} \approx 2,23$.

Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 30 jun. 2021 (Adaptação).

A diferença entre a máxima velocidade alcançada no toboágua caso não houvesse dissipação de energia e a máxima velocidade registrada é mais próxima de

A 3,5 km h^{-1}.

B 12,7 km h^{-1}.

C 27,8 km h^{-1}.

D 31,3 km h^{-1}.

E 112,7 km h^{-1}.

QUESTÃO 106

A evolução é um processo que pode ser muito lento – e alguns de seus vestígios podem permanecer por muito tempo depois que deixam de cumprir uma função. Um exemplo é o apêndice, que teria desempenhado uma função relacionada à digestão da celulose das plantas em nossos ancestrais. Os dentes do siso, que foram úteis para moer alimentos fibrosos, são outro exemplo. O cóccix também é considerado um vestígio evolutivo, que no passado contribuiu para manter o equilíbrio.

Disponível em: <www.bbc.com>. Acesso em: 5 ago. 2020.

Os exemplos mencionados no texto evidenciam o processo evolutivo, sendo chamados de estruturas

A fósseis.

B análogas.

C vestigiais.

D adaptadas.

E homólogas.

QUESTÃO 107

Nosso planeta não é uma esfera perfeita. Essa agradável inconsistência tem efeitos até em seu eixo de rotação. Em geral, a redistribuição da massa dentro da Terra – como as mudanças na superfície terrestre, nos lençóis de gelo, nos oceanos e no manto – afeta a rotação do planeta. Como as temperaturas aumentaram ao longo do século XX, a massa de gelo da Groenlândia diminuiu, fazendo com que o nível do mar subisse e, consequentemente, surgissem desvios no eixo de rotação da Terra.

Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com>. Acesso em: 12 out. 2018 (Adaptação).

A mudança de estado físico da água mencionada no texto é a

A fusão.

B calefação.

C liquefação.

D solidificação.

E condensação.

QUESTÃO 108

Diferentemente do olho humano, os olhos dos gatos possuem mais bastonetes, células responsáveis pela visão periférica e que detectam a luz em tons de cinza, do que cones, células responsáveis pelas cores, o que torna a visão noturna dos felinos mais eficaz do que a nossa. Contudo, os felinos enxergam mais embaçado que os humanos a grandes distâncias. Para fazer uma comparação, a visão dos gatos é 20/100 da visão humana, ou seja, eles enxergam algo a 20 m da mesma maneira que nós enxergamos a 100 m.

Disponível em: <https://minasfazciencia.com.br>. Acesso em: 12 maio 2021 (Adaptação).

Pelo texto, a visão de um gato se assemelha à de uma pessoa com

A miopia.

B nictalopia.

C presbiopia.

D astigmatismo.

E hipermetropia.

QUESTÃO 109

Os agrotóxicos apresentam propriedades químicas que são capazes de causar danos ao DNA e, por isso, são considerados genotóxicos tanto para os seres humanos quanto para outras espécies de animais. Uma das técnicas genéticas mais utilizadas para detecção de danos no DNA por exposição a agrotóxicos é o ensaio cometa. O ensaio cometa tem por finalidade quantificar lesões no DNA. Quando o DNA é submetido a uma corrente elétrica, os fragmentos menores se deslocam mais rapidamente em direção ao polo positivo formando um arraste do DNA no núcleo, que fica semelhante à cauda de um cometa. O padrão de arraste do material genético é classificado em escores, como mostrado na figura.

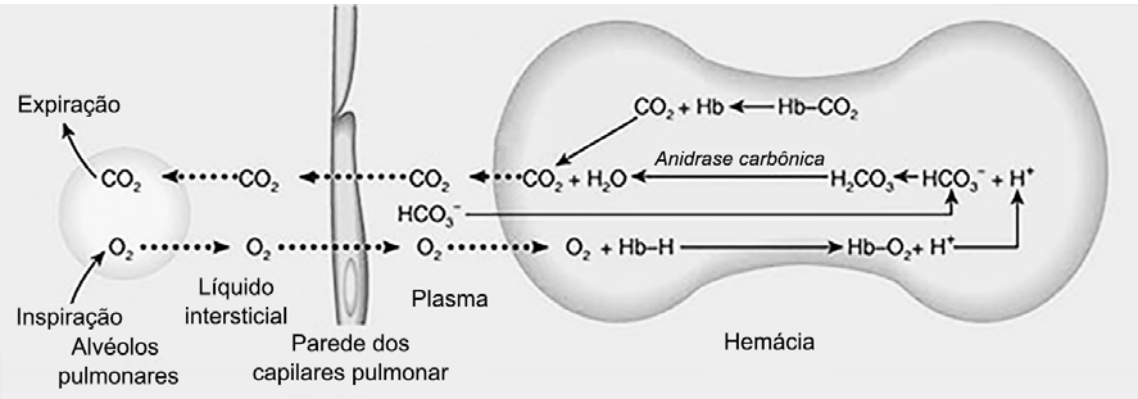
PEDROSO et al. Agrotóxicos: um vilão para o DNA? *Genética na Escola*, v. 16, n. 1, 2021.

O padrão do escore 3 no teste descrito indica uma alta probabilidade da ocorrência de

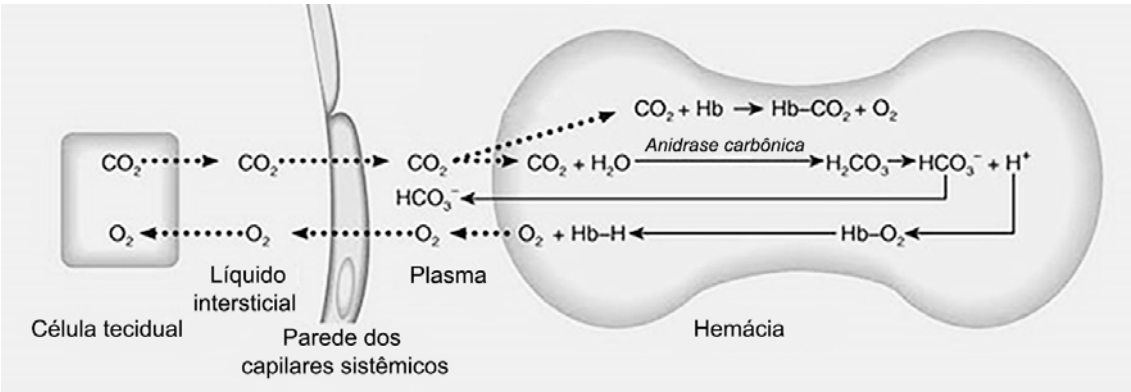
A) mitose, devido à necessidade de reposição da célula lesada.
B) câncer, devido ao maior acúmulo de lesões no material genético.
C) apoptose, devido ao extravasamento das organelas citoplasmáticas.
D) senescência celular, devido ao alongamento das regiões dos telômeros.
E) perda de função, devido à quebra de sequências nucleotídicas de íntrons.

QUESTÃO 110

1 – Troca entre O_2 e CO_2 nos capilares pulmonares



2 – Troca entre O_2 e CO_2 nos capilares sistêmicos



Disponível em: <https://ocw.unican.es>. Acesso em: 18 ago. 2021 (Adaptação).

A formação da oxiemoglobina em 1 e sua decomposição em 2 decorrem da(s)

A) mudanças de altitude entre os capilares venosos e arteriais.
B) diferença de concentração de oxigênio entre o vaso e o tecido.
C) redução da solubilidade do oxigênio em temperaturas mais baixas.
D) maior pressão sanguínea nos capilares arteriais em relação aos venosos.
E) abundância de CO_2 no sangue venoso e sua escassez no sangue arterial.

QUESTÃO 111

A Espectroscopia na Região do Ultravioleta e Visível (UV-Vis) é uma técnica muito utilizada na identificação e caracterização de alguns compostos químicos. Nessa técnica, um feixe de comprimento de onda específico é incidido em uma amostra contendo o analito. Se a energia for suficiente, ocorrem transições eletrônicas moleculares específicas, em que elétrons saltam de uma camada mais interna para uma mais externa. A detecção pelo instrumento se dá por meio da conversão do sinal em valores específicos de concentração.

O princípio de funcionamento dessa técnica envolve a compreensão de postulados de qual cientista?

A Bohr.

B Millikan.

C Thomson.

D Rutherford.

E Heisenberg.

QUESTÃO 112

Na natureza, existem muitas substâncias que podem ser extraídas de espécies vegetais e que funcionam como indicadores ácido-base. O extrato de repolho roxo é um ótimo indicador natural e bastante utilizado com essa finalidade. Em pH = 7, ele apresenta coloração roxa, mas muda de cor conforme o pH das soluções analisadas. Observe a escala a seguir:

Indicador de pH - Repolho roxo

Considere que uma solução de um determinado sal, ao ser testada com o extrato de repolho roxo, apresentou coloração azul. Nesse caso, o sal poderia ser o

A $NaC\ell$.

B $CaC\ell_2$.

C KNO_3.

D $NH_4C\ell$.

E $NaHCO_3$.

QUESTÃO 113

Composta por uma combinação de medicamentos, a quimioterapia procura conter o avanço do câncer, atacando a multiplicação descontrolada das células doentes. O quimioterápico vincristina impede o início da espiralização dos cromossomos e da formação dos fusos celulares e, mais tarde, os cromossomos não poderão ser puxados para as novas células, impedindo a continuidade da divisão.

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 09 maio 2019 (Adaptação).

Em qual fase do ciclo celular age o quimioterápico descrito?

A Prófase.

B Anáfase.

C Telófase.

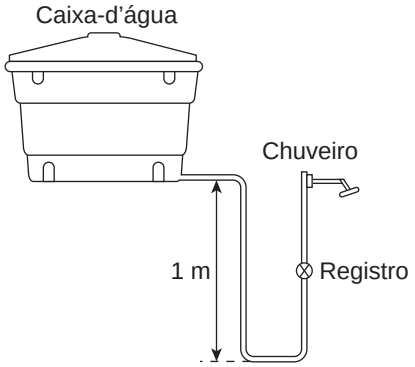
D Intérfase.

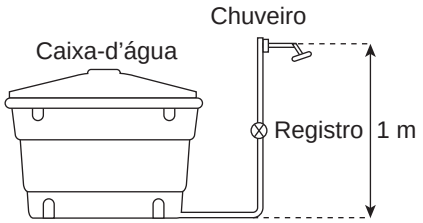
E Metáfase.

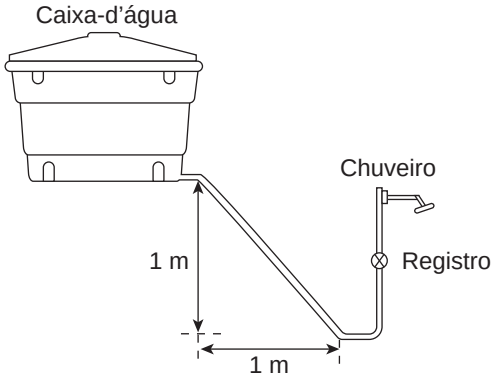
QUESTÃO 114

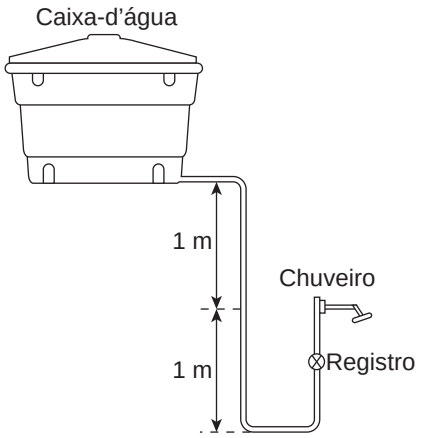
Ao abrir o registro de água de um chuveiro elétrico, parte da água é retida no aparelho por meio de uma membrana de borracha chamada diafragma, que tem a função de acionar a parte elétrica do aparelho. Para que o chuveiro seja ligado, a pressão mínima a ser exercida no diafragma deve ser de 1 mca (metro de coluna de água), o que significa que a base da caixa-d'água e o chuveiro devem estar distantes, verticalmente, em, no mínimo, 1 m para que ele seja ligado. Uma outra característica importante a ser considerada na instalação de chuveiros é a extensão da tubulação, que deve ser a menor possível, de modo a evitar perdas de pressão durante o transporte da água.

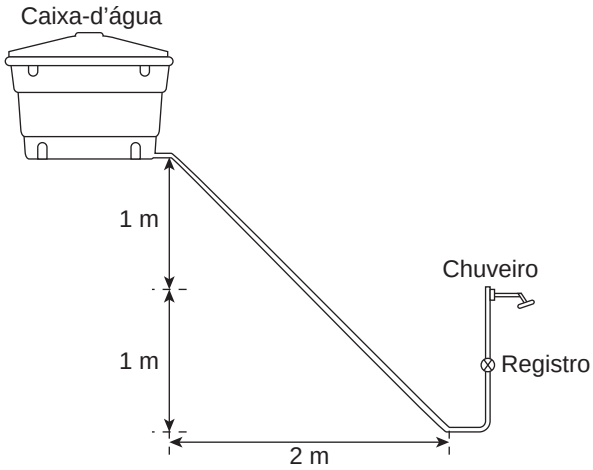
Com base nos critérios descritos, qual dos esquemas indica a melhor maneira de se instalar um chuveiro elétrico?

A


B


C


D


E


QUESTÃO 115

Os pesquisadores franceses Jean Frédéric Joliot-Curie e Irène Joliot-Curie – filha de Marie Curie – descobriram a radioatividade artificial em 1934 e receberam o Prêmio Nobel de Química, em 1935, por seus trabalhos em indução artificial de radioatividade. Eles fizeram essa descoberta quando realizavam uma experiência em que bombardearam o alumínio ($^{27}_{13}A\ell$) com partículas alfa ($^{4}_{2}\alpha$) e perceberam que haviam produzido um dos isótopos de um elemento químico juntamente com um nêutron.

FOGAÇA, J. R. V. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br>. Acesso em: 29 jan. 2018. [Fragmento adaptado]

O número atômico do isótopo formado no experimento é

A 1.

B 14.

C 15.

D 30.

E 31.

QUESTÃO 116

Recentemente os cientistas mudaram a maneira de se estimar a velocidade dos animais. Ao invés de se medir a distância percorrida em um determinado período, mede-se quantas vezes eles percorrem o tamanho de seu próprio corpo em um segundo. Assim, apesar de o guepardo levar a fama como o animal mais rápido, este seria um ácaro, *Paratarsotomus macropalpis*, do tamanho de um grão de gergelim, cerca de 3 mm, que chega a atingir 0,96 m s^{-1}.

JOKURA, T. *Formiga, falcão, guepardo... afinal, qual é o animal mais rápido do mundo?* Disponível em: <www.uol.com.br>. Acesso em: 24 jun. 2021 (Adaptação).

Caso um ser humano de 1,74 m fosse tão rápido quanto o ácaro, a máxima distância que ele percorreria em uma corrida de 30 min seria mais próxima de

A 2 000 km.

B 1 800 km.

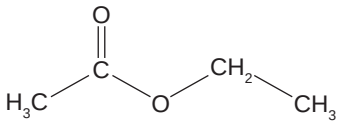
C 1 000 km.

D 557 km.

E 320 km.

QUESTÃO 117

Os medicamentos antiespasmódicos, também chamados de antiespásticos, são usados para tratar dores nos músculos abdominais, principalmente em pacientes que possuem os sintomas da síndrome do intestino irritável. No passado, para esse tratamento, utilizava-se um medicamento constituído do composto a seguir:



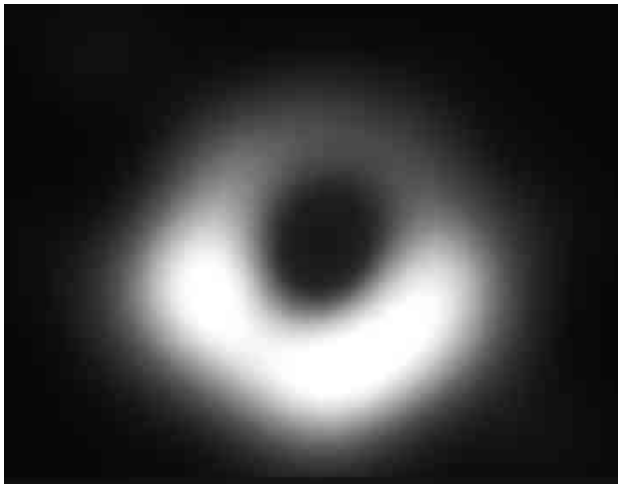
Antispasmodic Medicines. Disponível em: <https://patient.info>. Acesso em: 29 maio 2021 (Adaptação).

Essa substância pode ser produzida utilizando-se como reagentes:

A) Ácido etanoico e etanol.
B) Ácido etanoico e metanol.
C) Ácido propanoico e metanol.
D) Ácido metanoico e propan-1-ol.
E) Ácido metanoico e propan-2-ol.

QUESTÃO 118

A primeira imagem já registrada de um buraco negro foi resultado do projeto Telescópio Horizonte de Eventos (EHT), um consórcio internacional que usou dados coletados por oito observatórios de radioastronomia espalhados por todo o planeta. O círculo brilhoso mostra a porção mais interna de um disco de gás ultra-aquecido, com temperatura da ordem de 100 milhões de graus Celsius, que espirala em torno do buraco negro antes de ser por ele tragado. A área escura não é o buraco negro em si, mas a sombra deixada pelo horizonte de eventos, região na qual a gravidade é extrema e não permite nem que a luz escape.



Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 27 maio 2019 (Adaptação).

O gás é necessário para a obtenção de imagem, pois ele

A) reflete a luz solar.
B) dispersa a luz branca.
C) possui coloração avermelhada.
D) emite radiação eletromagnética.
E) constitui uma fonte secundária de luz.

QUESTÃO 119

Uma receita criada no interior paulista pode melhorar a qualidade final do cacau nacional destinado à fabricação de chocolate. Uma equipe de pesquisadores da USP acredita ter encontrado uma forma de reduzir um dos traços menos atraentes das sementes do cacau: sua elevada acidez. Essa característica indesejada deriva do acúmulo de etanol e de lactato.

No início da fermentação, a presença de uma polpa rica em carboidratos, que reveste as sementes do fruto, reduz a difusão de oxigênio na massa da semente, criando condições anaeróbicas. Porém, após as primeiras 48 h, leveduras pectinolíticas degradam a polpa, favorecendo a ocorrência das reações responsáveis pelas moléculas que caracterizam o sabor do chocolate.

Para aumentar o controle do processo de fermentação, os cientistas criaram um kit, do qual faz parte uma levedura híbrida da espécie *Kluyveromyces marxianus*. A nova levedura parece ser benéfica porque reduz o excesso de polpa. Dessa forma, obtiveram um maior controle dessa etapa produtiva e diminuíram em cerca de 25% a acidez da massa de cacau.

PIVETTA, M. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 3 abr. 2020 (Adaptação).

A atuação dessa levedura híbrida melhora a qualidade das sementes de cacau por

A) diminuir a concentração dos produtos da redução do ácido pirúvico.
B) propiciar o meio ideal para espécies anaeróbicas presentes na semente.
C) evitar a digestão dos carboidratos responsáveis pelo sabor do chocolate.
D) aumentar a eficiência da glicólise aeróbica dos açúcares presentes na polpa.
E) promover a aeração necessária à volatização dos ácidos acumulados no cacau.

QUESTÃO 120

Cientistas, utilizando-se de radiotelescópios altamente sensíveis, descobriram a primeira molécula quiral orgânica complexa no espaço interestelar: o óxido de propileno (CH_3CHOCH_2). Eles afirmam que essa descoberta é um salto pioneiro na nossa compreensão de como as moléculas prebióticas são feitas no Universo e os efeitos que podem ter na origem da vida. Os dados atuais, entretanto, não distinguem qual dos isômeros ópticos dessa substância foi descoberto.

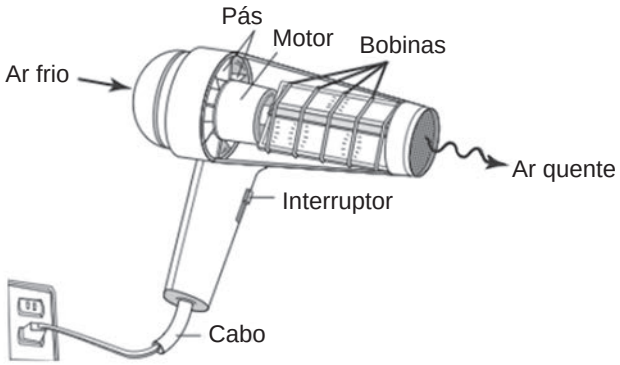
Life's First Handshake: Chiral Molecule Detected in Interstellar Space. Disponível em: <https://public.nrao.edu>. Acesso em: 30 maio 2021 (Adaptação).

Uma forma de diferenciar esses isômeros seria comparando as suas respectivas

A) densidades.
B) composições químicas.
C) temperaturas de fusão e ebulição.
D) reflexões do plano da luz polarizada.
E) posições em relação aos substituintes na cadeia.

QUESTÃO 121

O secador de cabelo é um equipamento em que, ao ser ligado pelo interruptor, uma parte da corrente elétrica é direcionada para a bobina de aquecimento e a outra parte é direcionada para a alimentação de um motor, responsável por movimentar as pás de um ventilador interno e, assim, fazer com que o ar frio entre no equipamento. Impulsionado pelo movimento das pás, o ar frio é dirigido para as bobinas, aumenta a sua temperatura e é, posteriormente, soprado para a parte da frente do equipamento.



Disponível em: <www.howstuffworks.com>. Acesso em: 23 out. 2019 (Adaptação).

A bobina do secador de cabelo se comporta como um

A) capacitor.
B) condutor.
C) receptor.
D) gerador.
E) resistor.

QUESTÃO 122

Cidades do leste da Austrália foram invadidas por ratos, que se tornaram uma verdadeira praga, tanto em regiões urbanas quanto rurais. A invasão dos ratos é explicada pela rápida adaptação da espécie *Mus musculus*, que suporta o longo período de seca do país e que se reproduz rapidamente. Pesquisadores identificaram que os predadores naturais dos ratos, como as aves de rapina, estão entrando em extinção no país por conta da urbanização e de monoculturas em largas escalas. Outro problema é que, segundo o biólogo da Curtin University, Bill Bateman, os ratos bioacumulam os venenos e, como répteis, conseguem sobreviver um pouco mais em comparação a outras espécies, mesmo após a ingestão.

Disponível em: <https://olhardigital.com.br>. Acesso em: 3 jun. 2021 (Adaptação).

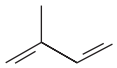
Com base nas informações do texto anterior, qual medida poderia ser implementada para o controle da infestação sem comprometer a biodiversidade local?

A) Ajuste do potencial biótico dos ratos.
B) Retirada dos ratos da cadeia alimentar.
C) Exterminação da espécie *Mus musculus*.
D) Aplicação de venenos de maior toxicidade.
E) Medidas de proteção para as aves de rapina.

QUESTÃO 123

8MDQ

Os terpenos são hidrocarbonetos cuja fórmula geral é $(C_5H_8)_n$ e ocorrem em plantas e animais como múltiplos de uma unidade estrutural básica, conhecida como isopreno. Segundo o número de unidades básicas presentes na molécula, têm-se, por exemplo, os hemiterpenos (C_5H_8), que correspondem a uma única unidade de isopreno, e os monoterpenos ($C_{10}H_{16}$), com duas unidades de isopreno. A estrutura da menor unidade pertencente à classe dos terpenos está representada a seguir:



Isopreno

Disponível em: <http://www.biomania.com.br>. Acesso em: 29 mar. 2017 (Adaptação).

Segundo as regras oficiais da IUPAC, o nome da unidade estrutural básica dos terpenos é

A) 2-vinilbut-3-eno.
B) 2-vinilprop-1-eno.
C) 3-metilbuta-1,3-dieno.
D) 2-metilbuta-1,3-dieno.
E) 3-metilpenta-1,3-dieno.

QUESTÃO 124

Uma pessoa que deseja facilitar suas atividades domésticas decide comprar uma secadora de roupas que funciona a uma potência de 2 000 W.

Sabendo que ela usará o produto a cada 5 dias durante 30 minutos por vez, qual será o consumo mensal de energia elétrica?

A) 1,0 kWh
B) 5,0 kWh
C) 6,0 kWh
D) 10,0 kWh
E) 12,0 kWh

QUESTÃO 125

O enantiomorfismo, que do grego significa “oposto em forma ou aspecto”, é um termo empregado para designar objetos ou estruturas formadas por lados simétricos, opostos e que não podem se sobrepor. Essa característica é observada em moléculas que fazem isomeria espacial (mesma fórmula molecular, mas diferentes fórmulas estruturais espaciais) e nos membros dos corpos dos animais, como mãos e pés.

As imagens de qual espelho apresentam como característica o enantiomorfismo?

A) Plano.
B) Convexo.
C) Côncavo.
D) Cilíndrico.
E) Parabólico.

QUESTÃO 126

A matriz elétrica brasileira é baseada em fontes renováveis de energia, e isso é ótimo para o Brasil, pois, além de os custos de operação serem reduzidos, também se diminui a emissão de gases que intensificam o efeito estufa. A maior parte dessa energia é produzida em usinas hidroelétricas, apesar de que as usinas eólicas também vêm crescendo e contribuindo bastante para que a nossa matriz continue sendo, em maior parte, renovável.

No entanto, em períodos de escassez de água, aumenta-se a dependência em relação às usinas termoelétricas – que funcionam a partir da queima de combustíveis fósseis, originando sérios problemas de ordem ambiental, como a chuva ácida. Os ácidos comumente presentes na água dessa chuva são: H_2CO_3, HNO_3, HNO_2, H_2SO_3 e H_2SO_4.

Considerando concentrações idênticas dos ácidos mencionados, aquele que é o responsável pela acidez natural da água da chuva é:

A) HNO_2.
B) HNO_3.
C) H_2SO_3.
D) H_2SO_4.
E) H_2CO_3.

QUESTÃO 127

Um dos desafios em eletrônica é a leitura dos códigos de alguns componentes. Para os resistores, usa-se a tabela de cores, mas para os capacitores, devido à variedade de tipos e formas, a situação é diferente. Para os capacitores grandes, por exemplo, existe espaço suficiente para a marcação dos valores, mas, à medida que os componentes se tornam menores, se torna necessário o uso de algum código, que informa o valor por símbolos. Em capacitores de cerâmica, por exemplo, é utilizado um código de dois ou três dígitos, em que os primeiros números indicam o valor da capacitância, em picofarad, enquanto o último indica a quantidade de zeros, como mostrado na figura.

Disponível em: <www.newtoncbraga.com.br>. Acesso em: 2 mar. 2020 (Adaptação).

Qual a máxima carga que esse capacitor pode acumular?

A) 1,32 μC
B) 2,20 μC
C) 2,73 μC
D) 3,67 μC
E) 6,00 μC

QUESTÃO 128

Pelo menos 28 crianças morreram depois de beber água corrente contaminada com chumbo (Pb) no Estado do Níger, na Nigéria, disse o ministro da Saúde, Nwankwo Fidelis. Segundo as autoridades, a contaminação ocorreu devido à mineração ilegal que ocorre frequentemente na região. Nesse caso, uma das principais fontes contaminantes é o acetato de chumbo, $(CH_3COO)_2Pb$, cuja DL_{50} (dose letal para metade de uma população em análise) é de 130 ppm.

Disponível em: <http://exame.abril.com.br>. Acesso em: 23 ago. 2021 (Adaptação).

Considere que cada criança contaminada tivesse, em média, 40 kg. Nesse caso, a massa de chumbo (Pb), em grama, que cada uma ingeriu para atingir o valor de DL_{50} foi de, aproximadamente,

Dados: Massas molares em $g.mol^{-1}$: H = 1, C = 12, O = 16, Pb = 207.

A) 2,8.
B) 3,3.
C) 4,0.
D) 4,6.
E) 5,2.

QUESTÃO 129

SOUSA, M. *Turma do Chico Bento*, n. 494, ago. 2001.

Qual grandeza de Zé Lelé, personagem em A, dificulta a tentativa de puxá-lo pelos personagens em B?

A Força resultante.

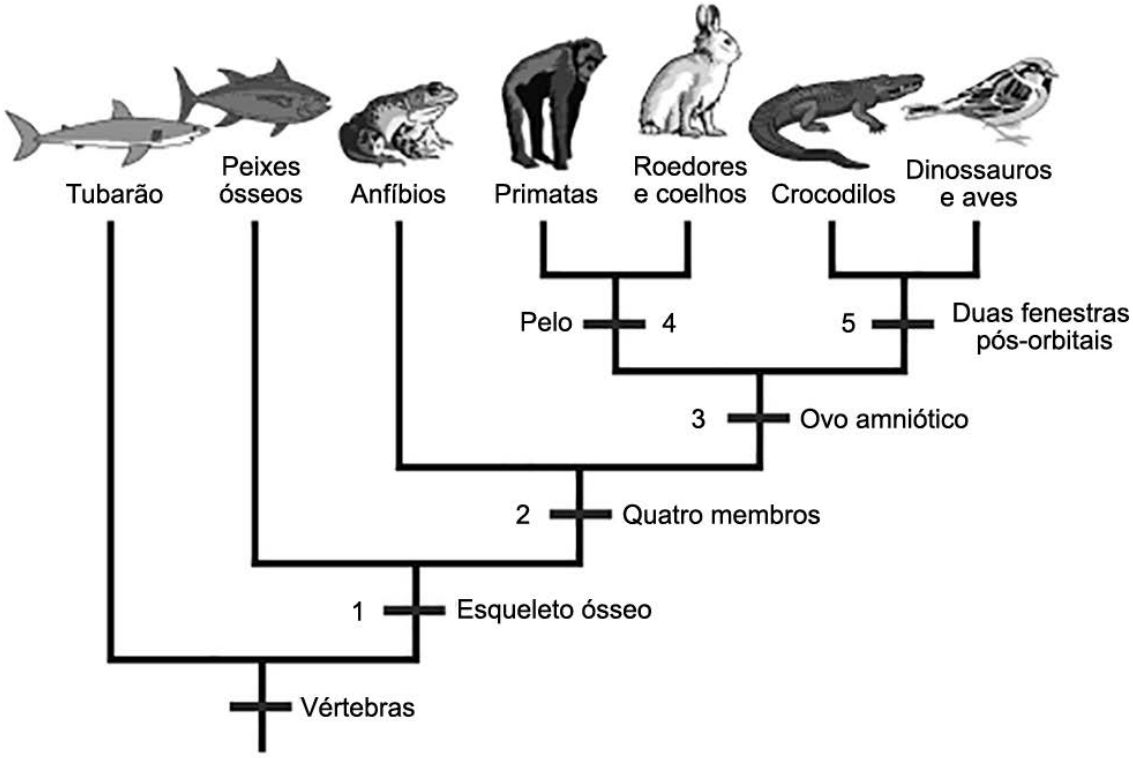
B Gravidade.

C Tamanho.

D Rigidez.

E Massa.

QUESTÃO 130



Disponível em: <https://evosite.ib.usp.br>. Acesso em: 18 ago. 2021 (Adaptação).

O cladograma anterior demonstra a provável sequência filogenética dos grupos de vertebrados. A aquisição evolutiva que permitiu a conquista definitiva do meio terrestre pelos vertebrados está indicada pelo número

A 1.

B 2.

C 3.

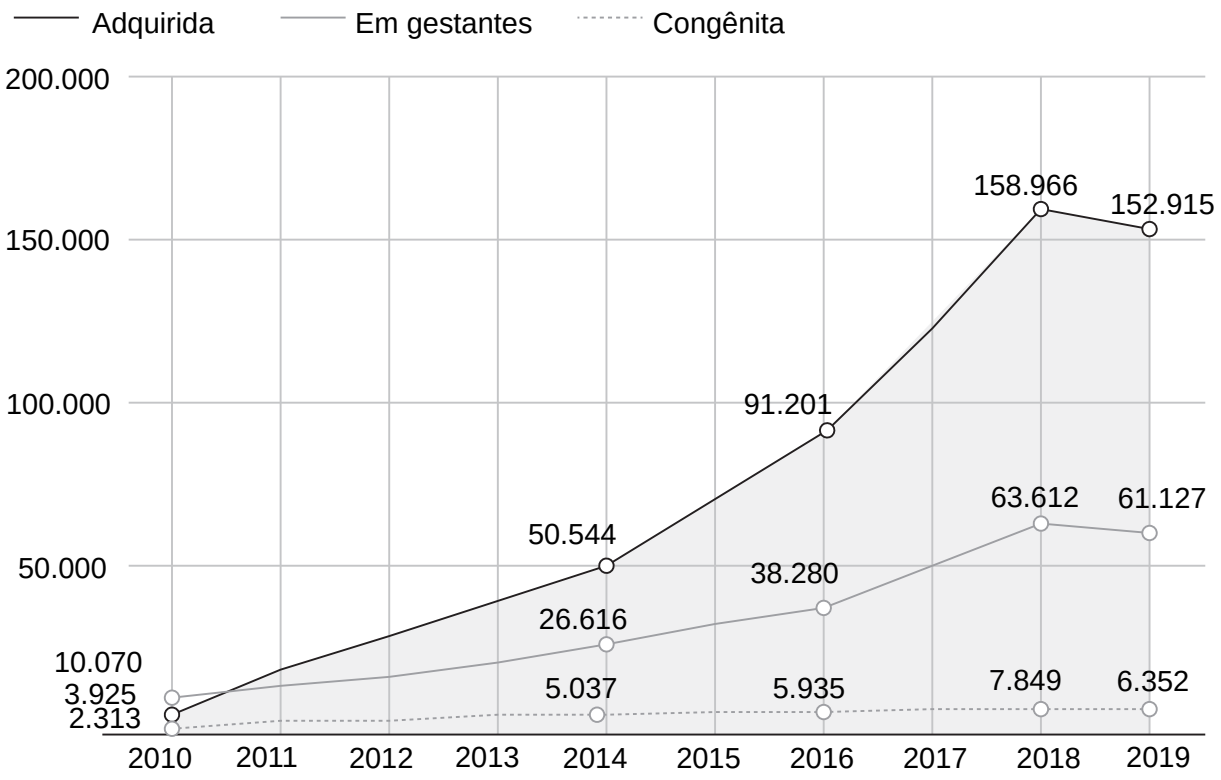
D 4.

E 5.

QUESTÃO 131

CRESCIMENTO CONTÍNUO

O número de casos registrados das três formas de sífilis aumentou nos últimos 10 anos



MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 18 ago. 2021.

Qual estratégia de promoção de saúde pública contribuiria para conter o grupo de maior número de casos registrados no período mostrado?

A Distribuição de tratamento neonatal gratuito nos postos de saúde.

B Disponibilização de remédios contra o HIV para pessoas com sífilis.

C Aumento da divulgação de informações sobre o uso de preservativo.

D Ampliação do acesso a exames pré-natais para populações carentes.

E Incentivo à vacinação domiciliar de pessoas com mobilidade reduzida.

QUESTÃO 132

A influência do solvente nos fenômenos químicos tem sido observada ao longo dos anos e tem recebido a atenção de pesquisadores nos campos da química teórica e experimental. É bem conhecido que a velocidade de uma reação química pode ser alterada com a mudança do solvente que constitui o meio reacional. Esses fenômenos são explicados através de conceitos baseados nas propriedades físicas e químicas dos solventes, bem como nas interações intermoleculares presentes. Tomando como base os tipos de interações intermoleculares, alguns solventes podem ser classificados da seguinte forma: solventes polares próticos, como a água, que solvatam mais fortemente os ânions; e solventes polares apróticos, como a acetona, que solvatam mais fortemente os cátions.

BÖES, E. S. *Estudo Teórico da Solvatação de Ânions em Solventes Orgânicos*. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br>. Acesso em: 5 jun. 2021 (Adaptação).

A água e a acetona se unem às espécies mencionadas por meio de

A ligações iônicas.

B interações íon-dipolo.

C ligações de hidrogênio.

D interações dipolo-induzido.

E interações dipolo permanente.

QUESTÃO 133

Dois grupos de cientistas anunciaram descobertas sobre o comportamento do ouro em nanoescala. O ouro é um dos elementos mais utilizados pela nanotecnologia devido à sua estabilidade física e química – e as minúsculas quantidades empregadas não tornam o custo uma questão proibitiva. Utilizando um processo químico, os cientistas demonstraram que nanopartículas de ouro, com diâmetros de até 2 nanômetros, podem tornar-se magnéticas quando são circundadas por determinadas moléculas orgânicas. O magnetismo observado perdura por um tempo considerável, além de ser de grande intensidade, mesmo à temperatura ambiente.

Disponível em: <www.inovacaotecnologica.com.br>. Acesso em: 7 jun. 2021 (Adaptação).

O comportamento magnético do ouro em nanoescala se assemelha ao de um material

A diamagnético.

B monomagnético.

C paramagnético.

D ferromagnético.

E antiferromagnético.

QUESTÃO 134

A quantidade de radiação solar por unidade de área que atinge um ponto específico da Terra depende da latitude, da declinação e da estação do ano. O Brasil apresenta um ótimo índice de radiação solar, principalmente no Nordeste, onde o valor médio de radiação é de 6 kWh/m^2. Por esse motivo, a energia solar está sendo cada vez mais empregada no país para o aquecimento de água. Conforme os levantamentos de consumo de energia elétrica, o consumo médio mensal residencial do Nordeste é de 120 kWh/mês, sendo o aquecimento de água responsável por 26% desse valor. Assim, uma alternativa é a utilização de aquecedores solares, que possuem uma eficiência de conversão próxima a 70% e ocupam 3 m^2 de área por placa.

Disponível em: <www.ifsc.usp.br>. Acesso em: 8 jun. 2021 (Adaptação).

Qual a quantidade mínima de placas necessárias para suprir o aquecimento de água mensal em uma residência do Nordeste?

A 2

B 3

C 5

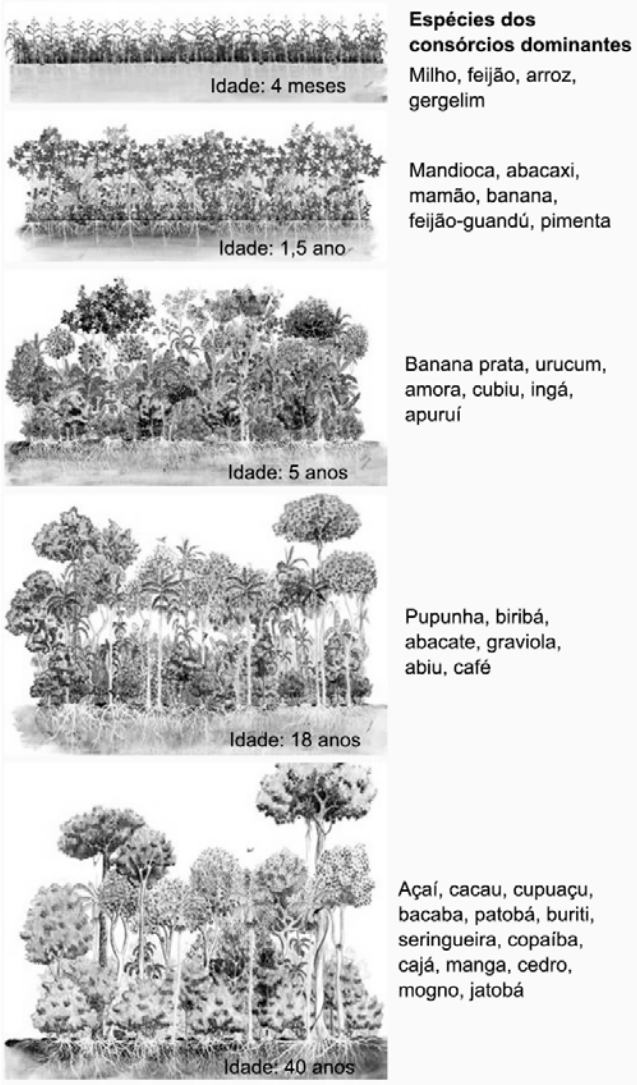
D 7

E 8

QUESTÃO 135

Em uma agrofloresta, os princípios da ecologia de florestas tropicais são utilizados na construção de consórcios de espécies que se assemelham em estrutura e função ao ecossistema florestal, com alta diversidade de espécies pertencentes a diferentes grupos ecológicos, buscando aliar produção com conservação dos recursos naturais.

As espécies agrícolas fazem o papel das plantas pioneiras, criando um microclima favorável ao desenvolvimento das mudas de árvores frutíferas e florestais, que estão presentes desde o início do plantio e irão compor a agrofloresta do futuro. A figura mostra as etapas de desenvolvimento de uma agrofloresta baseada na sucessão ecológica.



Agroflorestas na Paisagem Amazônica – Guia de campo para implantação de sistemas agroflorestais nos vales dos rios Tarauacá, Envira e Purus. Cartilha WWF, Brasil, 2014 (Adaptação).

A vantagem da estratégia de cultivo descrita em comparação à agricultura tradicional é o(a)

A substituição gradual de espécies arbustivas por árvores frutíferas, aumentando a produção do plantio.

B plantio das espécies agrícolas em solo coberto, reduzindo a evaporação dos nutrientes presentes no solo.

C enriquecimento do solo por fertilizantes produzidos por meio de química limpa, garantindo a sustentabilidade.

D dispersão das sementes das culturas desejadas por meio da fauna nativa, dispensando a intervenção humana.

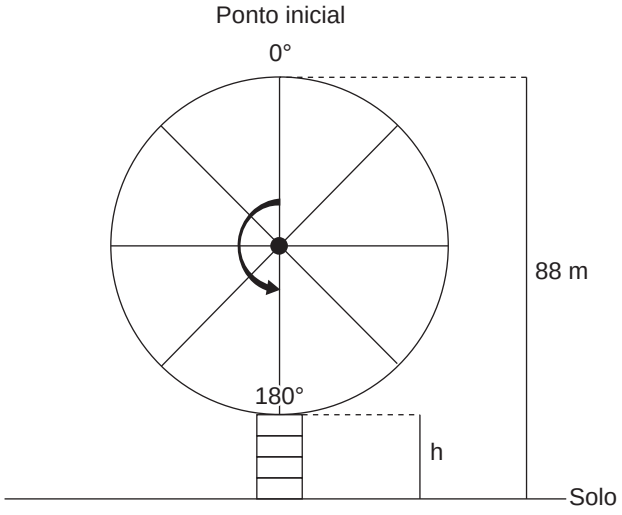
E reprodução da dinâmica natural, preservando a biodiversidade, as relações ecológicas e a ciclagem de nutrientes.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Uma pessoa está parada no ponto mais alto de uma roda-gigante, a 88 m do solo. O brinquedo começa a se movimentar no sentido anti-horário em torno de seu ponto central, sendo que a altura dessa pessoa no brinquedo em relação ao solo é dada pela expressão H(x) = 43cos(x) + B, em que x é o ângulo de rotação da pessoa em relação ao seu ponto inicial, conforme a imagem a seguir, fora de escala.



Para subir na roda-gigante, é necessário usar uma escada de altura h que dá acesso ao ponto mais baixo do brinquedo.

Considerando que a altura h da escada corresponde à altura dessa pessoa no brinquedo, em relação ao solo, no ponto mais baixo da roda-gigante, a altura h da escada é

A) 1,00 m.
B) 2,00 m.
C) 8,45 m.
D) 14,90 m.
E) 23,50 m.

QUESTÃO 137

Uma pessoa comprou uma churrasqueira elétrica, optando por pagar uma entrada no ato da compra, de R$ 28,00, mais uma parcela, de R$ 39,00, depois de 30 dias. No boleto de pagamento, foi informado que incidiria uma taxa mensal de 30% de juros se o pagamento fosse parcelado.

Qual seria o valor que essa pessoa economizaria na compra dessa churrasqueira elétrica se tivesse optado pelo pagamento à vista?

A) R$ 6,00
B) R$ 7,00
C) R$ 8,00
D) R$ 9,00
E) R$ 10,00

QUESTÃO 138

Poço artesiano é um poço vertical e profundo que é feito no solo para fins de extração de água. Eles são construídos com perfuradoras, que são máquinas que perfuram o solo e que precisam ser trocadas de acordo com o tipo de solo ou a profundidade do poço, características que influenciam também no tempo de perfuração.

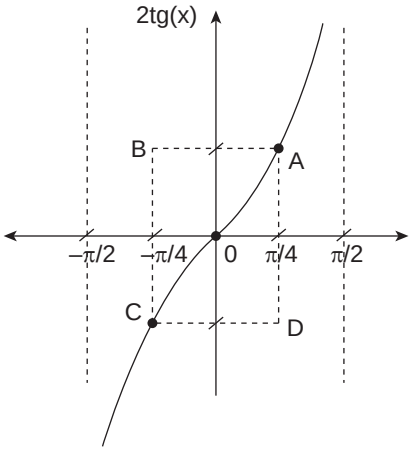
Para a perfuração de um determinado poço artesiano que terá 622 m de profundidade, os técnicos responsáveis estimaram que a profundidade de perfuração diária será dada pela função $P(t) = 110 + 2^t$, sendo t em dias.

Segundo essa estimativa, o número de dias necessários para que a perfuração seja concluída é

A) 7.
B) 8.
C) 9.
D) 10.
E) 11.

QUESTÃO 139

O trecho de uma rodovia tem o formato do gráfico da função f(x) = 2tg(x). Pelo fato de, em determinada época, focos de incêndio serem frequentes na mata que segue esse trecho da rodovia, o Corpo de Bombeiros realizará um treinamento em uma região retangular ABCD que abrange esse trecho. Para visualizar a demarcação que será feita na área de treinamento, o responsável utilizou o gráfico da função f(x) = 2tg(x), delimitando o trecho da rodovia ao intervalo $\left[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right]$, como mostra a figura a seguir.

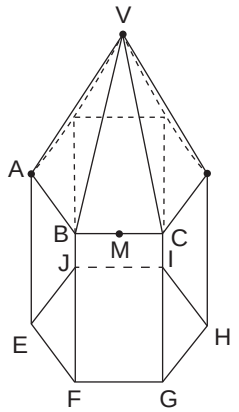


Considerando que todas as medições feitas pelo responsável do treinamento estão em quilômetros, a área do retângulo ABCD em que ocorrerá o treinamento dos bombeiros é igual a

A) $\frac{\pi}{4}$ km².
B) $\frac{\pi}{2}$ km².
C) π km².
D) 2π km².
E) 4π km².

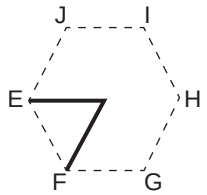
QUESTÃO 140

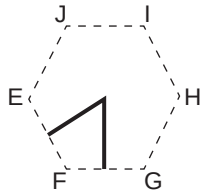
Um recipiente é formado pela junção de um prisma hexagonal regular reto e uma pirâmide reta de base hexagonal, conforme a figura a seguir.

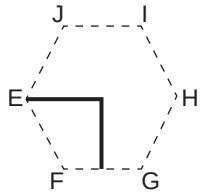


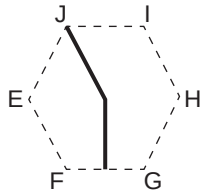
Uma formiga parte do vértice A e caminha pela aresta $\overline{AV}$ até o vértice V. Em seguida, segue em linha reta até o ponto M, ponto médio de $\overline{BC}$, onde para.

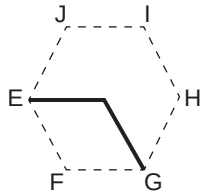
Considerando que a sombra da formiga é projetada ortogonalmente no polígono EFGHIJ, a sombra de seu trajeto de A até M pode ser representada pela figura:

A


B


C


D


E


QUESTÃO 141

Uma rede de lojas pretende abrir uma nova filial em uma das avenidas mais movimentadas de uma cidade, a avenida A. Sabe-se que essa rede já possui uma filial em uma esquina do cruzamento das avenidas A e B, que são perpendiculares e retas, por isso foi definido que a nova filial será o mais distante possível desse cruzamento. Após analisar alguns imóveis na avenida A, o responsável pela nova filial marcou, em um plano cartesiano, a localização da filial já existente, representando-a pelo ponto P = (6, 8), e a localização da nova filial, sendo o ponto N = (9, 14), em que as medidas estão em quilômetros. Sabe-se que as avenidas A e B não coincidem com os eixos x e y dessa representação no plano cartesiano.

De acordo com a representação do responsável pela nova filial, a equação que representa a avenida A é:

A $y - 2x - 2 = 0$

B $y - 2x + 4 = 0$

C $y - 2x - 12 = 0$

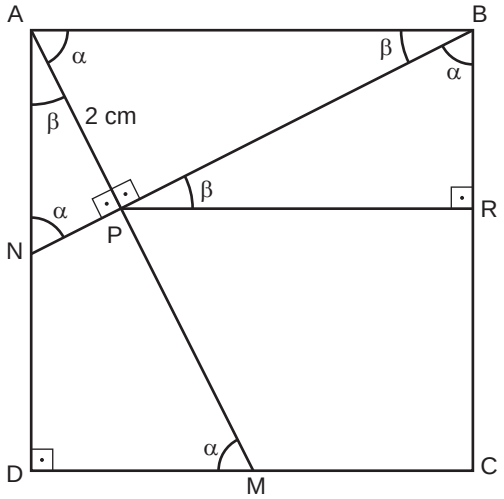
D $y - \frac{1}{2}x - 2 = 0$

E $y - \frac{1}{2}x - 5 = 0$

QUESTÃO 142

Ao elaborar um projeto, um engenheiro construiu um quadrado ABCD e, nos lados CD e AD, marcou os pontos médios M e N, respectivamente.

Ligando o ponto B ao N e o ponto A ao M, observa-se que a distância de A até o ponto de intersecção de BN com AM é igual a 2 cm, conforme a figura a seguir:



A distância do ponto de intersecção P até R, em centímetros, é:

A $\frac{8\sqrt{5}}{5}$

B $\frac{7\sqrt{5}}{5}$

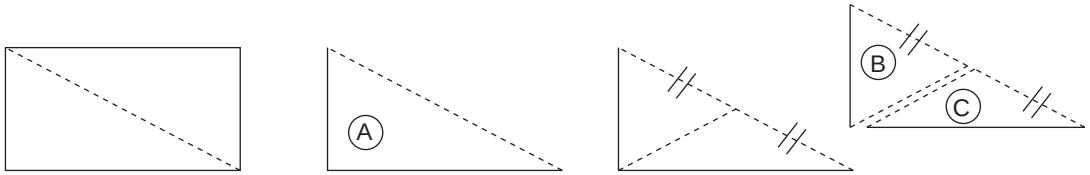
C $\frac{6\sqrt{5}}{5}$

D $\sqrt{5}$

E $\sqrt{3}$

QUESTÃO 143

Para dar início à confecção de um quebra-cabeça, uma professora escolheu um pedaço retangular de papel, com 15 cm de comprimento e 120 cm^2 de área e o recortou, seguindo as linhas tracejadas indicadas na imagem, obtendo inicialmente dois triângulos iguais, chamados de A, e, dividindo um desses triângulos pelo ponto médio da hipotenusa, obteve dois triângulos B e C. Para garantir o encaixe perfeito de todas as peças quando o quebra-cabeça estivesse pronto, a professora mediu o perímetro dos dois triângulos, B e C, obtidos por último, e concluiu que as próximas peças a serem confeccionadas seriam obtidas a partir de um outro retângulo em que as medidas dos lados fossem iguais aos valores dos perímetros de cada um desses triângulos. A imagem a seguir mostra os cortes feitos até obter os triângulos B e C.



O retângulo do qual serão confeccionadas as próximas peças desse quebra-cabeça terá dimensões iguais a

A) 25,0 cm e 32,0 cm.
B) 25,0 cm e 40,0 cm.
C) 24,5 cm e 31,5 cm.
D) 31,5 cm e 38,5 cm.
E) 32,0 cm e 40,0 cm.

QUESTÃO 144

Come-cotas é um apelido curioso dado à antecipação do recolhimento do Imposto de Renda em alguns fundos de investimentos. Esse sistema é chamado assim por deduzir semestralmente juros dos fundos, em alíquotas de 15% a 22,5%. Muitos dos fundos mais conhecidos estão sujeitos ao come-cotas, tanto os de longo prazo (para investimentos com perspectiva mais longa) quanto os de curto prazo (com prazo máximo de 365 dias).

O quadro a seguir mostra a porcentagem descontada sobre os juros obtidos devido ao come-cotas em relação ao tempo de investimento. Por exemplo, em um investimento acima de 720 dias, a cada semestre são descontados 15% sobre os juros obtidos no decorrer do investimento em relação ao capital inicial, alterando dessa maneira o montante.

Tempo de investimento	Até 180 dias	De 181 a 365 dias	De 366 a 720 dias	Acima de 720 dias
Porcentagem de desconto semestral	22,5%	20%	17,5%	15%

Disponível em: <www.btgpactualdigital.com>. Acesso em: 1 jun. 2021 (Adaptação).

Tiago investiu R$ 100 000,00 em dois investimentos, sendo o primeiro com tempo de investimento de 6 meses no valor de R$ 40 000,00 e o segundo com tempo de investimento de 1 ano no valor de R$ 60 000,00, ambos a uma taxa de 5% ao semestre no regime de juros compostos. Sabe-se que, no final do tempo de investimento de cada um, Tiago resgatou seus investimentos.

Dessa maneira, o valor descontado pelo come-cotas nos dois investimentos feitos por Tiago foi igual a

A) R$ 1 050,00.
B) R$ 1 230,00.
C) R$ 1 674,00.
D) R$ 2 154,00.
E) R$ 2 250,00.

QUESTÃO 145

Um agricultor comprou 320 m de arame para cercar um terreno, que tem a forma retangular. A medida do maior lado de seu terreno equivale ao triplo do lado menor.

Se o agricultor irá utilizar todo o comprimento do arame, a área do terreno adquirido, em m^2, é igual a

A) 1 600.
B) 4 800.
C) 9 600.
D) 14 400.
E) 19 200.

QUESTÃO 146

Na feira cultural de uma determinada escola, em uma das palestras, os alunos foram convidados a construir triângulos que mostrassem a importância que estavam dando para três aspectos em suas vidas: a família, o estudo e a saúde. Um triângulo equilátero, por exemplo, representava uma situação de equilíbrio.

No outro dia, o professor de Matemática pediu aos alunos que pensassem em uma maneira de encontrar um ponto interior a cada triângulo, independentemente do tipo de triângulo construído por cada um, utilizando para isso um dos pontos notáveis dessas figuras geométricas. A seguir, estão apresentadas as propostas de cinco alunos:

Aluno	Proposta
I	Traçar as alturas relativas a cada um dos lados e marcar o ponto de encontro delas.
II	Traçar as mediatrizes e marcar o ponto de encontro delas.
III	Construir a circunferência circunscrita e marcar o ponto central chamado circuncentro.
IV	Traçar as bissetrizes internas e marcar o ponto de encontro delas.
V	Traçar uma linha perpendicular a cada lado em qualquer posição e marcar o ponto de encontro delas.

Dessa forma, quem apresentou a proposta mais adequada foi o aluno

A I.
B II.
C III.
D IV.
E V.

QUESTÃO 147

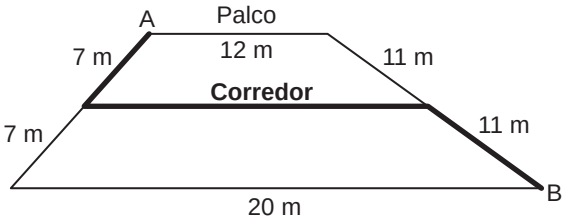
Uma empresa produtora de macarrão possui espaguetes em dois comprimentos distintos, 20 e 30 centímetros, os quais têm a mesma espessura. Cada tipo de espaguete é produzido em um setor diferente da fábrica, pois o comprimento influencia na quantidade de unidades produzidas, porém as máquinas utilizadas trabalham a uma mesma velocidade e eficiência. Sabe-se que em um setor, em um turno de 6 horas, são produzidas 45 000 unidades de espaguete de 20 cm, utilizando 4 máquinas nesse processo. No outro setor, para a produção de espaguetes de 30 cm de comprimento, são utilizadas 2 máquinas, operando em um turno de 8 horas.

Dessa maneira, o número de unidades de espaguete de 30 cm produzidas em 8 horas é igual a

A 20 000.
B 22 500.
C 30 000.
D 60 000.
E 67 500.

QUESTÃO 148

O auditório de uma determinada escola possui o formato de um trapézio, com lados paralelos medindo 12 m e 20 m. Para facilitar a circulação dos presentes, entre dois grandes blocos de fileiras, há um corredor paralelo às bases desse trapézio. O *layout* desse auditório com as dimensões principais está apresentado a seguir fora de escala.



Dessa maneira, ao seguir a trajetória em destaque, nesse auditório, do ponto A até o ponto B, a distância percorrida, em metro, será de

A 30.
B 32.
C 34.
D 36.
E 39.

QUESTÃO 149

O módulo fiscal corresponde à área mínima necessária a uma propriedade rural para que sua exploração seja economicamente viável. A depender do município, um módulo fiscal varia de 5 a 110 hectares, sendo de 5 hectares em Belém (PA) e de 110 hectares em Coari (AM).

Disponível em: <https://pt.wikipedia.org>. Acesso em: 16 ago. 2021 (Adaptação).

O módulo da diferença entre o tamanho, em módulo fiscal, de duas fazendas de 220 hectares cada situadas nos munícipios de Belém (PA) e Coari (AM) é dado por

A 42.
B 44.
C 46.
D 88.
E 105.

QUESTÃO 150

Um grupo formado por 50 alunos de um curso viajaram para um acampamento nas férias. No primeiro dia no acampamento, os alunos poderiam participar de duas atividades: trilha ou tirolesa. Do total de alunos, 8 quiseram participar das duas atividades, o número de alunos que escolheram apenas a tirolesa foi quatro vezes maior do que o número de alunos que só quiseram explorar a trilha. Além disso, devido à exaustão da viagem, 7 alunos decidiram não participar de nenhuma das atividades propostas no primeiro dia no acampamento.

De acordo com as informações, o número de alunos que não quiseram participar da tirolesa é igual a

A 36.
B 28.
C 20.
D 15.
E 14.

QUESTÃO 151

Para proteger os documentos em seu computador, um pesquisador utiliza um programa que gera uma nova senha sempre que a máquina é ligada. Assim que o computador inicia, o programa apresenta uma expressão matemática que precisa ser solucionada em um período preestabelecido. Na última vez em que o pesquisador ligou sua máquina, a expressão fornecida pelo programa foi:

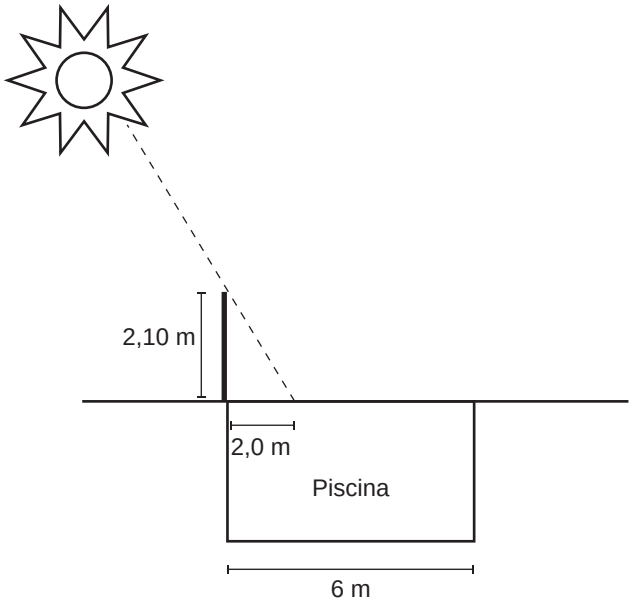
$$\log_2\left(\frac{32}{4}\right)^3 + \log_4(8) + 0,5$$

Considerando que o pesquisador respondeu corretamente, a senha que ele forneceu para ter acesso aos seus documentos foi

A 5.
B 11.
C 15.
D 23.
E 32.

QUESTÃO 152

Na casa de Letícia, há uma piscina rente ao muro, conforme o modelo da vista lateral a seguir:



Ela quer aumentar o muro para que, com a mesma incidência do Sol da figura, a sombra do muro fique exatamente no meio do espelho-d'água da piscina.

Para realizar o desejado, ela deve aumentar o muro em

A 3,25 m.
B 2,50 m.
C 1,75 m.
D 1,05 m.
E 0,45 m.

QUESTÃO 153

Durante o recesso escolar, uma pizzaria lançou uma promoção para impulsionar um novo sabor, a *Pizza Du Chef*, com o preço fixo de R$ 50,00, conforme a tabela a seguir:

Pizza Du Chef		
Promoção	**Descrição**	**Valor**
1	Uma *pizza* gigante	R$ 50,00
2	Duas *pizzas* grandes	R$ 50,00
3	Quatro *pizzas* médias	R$ 50,00

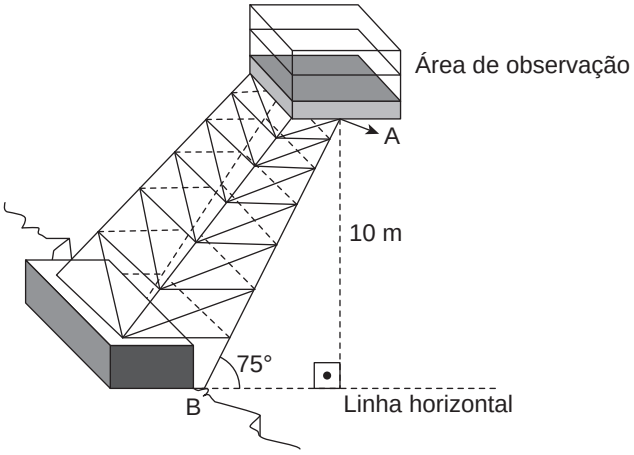
Sabe-se que as *pizzas* gigante, grande e média possuem 40 cm, 28 cm e 20 cm de diâmetro, respectivamente, e que a promoção é válida somente para *pizzas* com o novo sabor.

Considerando a melhor promoção como aquela que fornece maior área de *pizza* pelo mesmo valor, a(s) promoção(ões) mais vantajosa(s) é(são)

A 1.
B 2.
C 3.
D 1 e 3.
E 2 e 3.

QUESTÃO 154

Uma torre de observação será instalada na beirada de uma fenda montanhosa para acompanhar o deslocamento de embarcações no rio que passa no vale no interior da fenda. A imagem a seguir mostra o projeto formulado pela equipe de construção.



A altura da estrutura que sustentará a área de observação, no projeto, é de 10 m, considerando uma linha horizontal rente à beirada da fenda, e o ângulo que a haste $\overline{AB}$ dessa estrutura faz com essa linha horizontal é de 75°.

Segundo o projeto, o comprimento da haste $\overline{AB}$, em metro, é:

A $10\sqrt{6}$

B $8\left(\sqrt{6}-\sqrt{2}\right)$

C $10\left(\sqrt{6}-\sqrt{2}\right)$

D $8\left(\sqrt{6}+\sqrt{2}\right)$

E $10\left(\sqrt{6}+\sqrt{2}\right)$

QUESTÃO 155

3J35

Em uma turma do 3º ano, ao final do período regular, apenas 40% dos alunos haviam sido aprovados diretamente. Por essa ser uma situação pouco comum, a professora decidiu que submeteria os alunos que não foram aprovados a um tipo diferente de recuperação. Sendo assim, ela dividiu os alunos que não foram aprovados em dois grupos (A e B), de forma que cada grupo continha o mesmo número de integrantes. Para cada grupo, a professora aplicou um tipo diferente de trabalho de forma independente. Ao final do processo, após a prova de recuperação, ela constatou que 70% dos alunos do grupo A conseguiram as notas suficientes para serem aprovados. Já no grupo B, apenas 50% conseguiram as notas para a aprovação.

Em relação ao total de alunos da turma, os que conseguiram a aprovação, após o processo de recuperação, correspondem ao percentual de

A 28%.

B 32%.

C 36%.

D 38%.

E 44%.

QUESTÃO 156

Um professor de Matemática, depois de analisar as interações nas redes sociais de um grupo de alunos, elaborou uma fórmula que apresenta o provável número de pessoas (P) que interagirão com uma publicação em função do número de contatos do aluno (N) e do horário da postagem (H). Na tabela a seguir, são apresentados os dados referentes à última publicação de cinco alunos.

Aluno	Número de contatos (N)	Horário da postagem (H)
André	1 000	23
Bruno	1 200	15
Cássio	2 000	7
Douglas	2 500	11
Edson	3 000	5

A fórmula elaborada pelo professor é $P = 0{,}15N \cdot 2^{\frac{H+1}{12}}$, considerando que o horário de postagem varia de 0 a 23 horas e que $\sqrt[3]{16} \cong 2{,}5$, $\sqrt[3]{4} \cong 1{,}6$, $\sqrt{2} \cong 1{,}4$.

O aluno que obteve o maior número de interações em sua publicação foi

A André.

B Bruno.

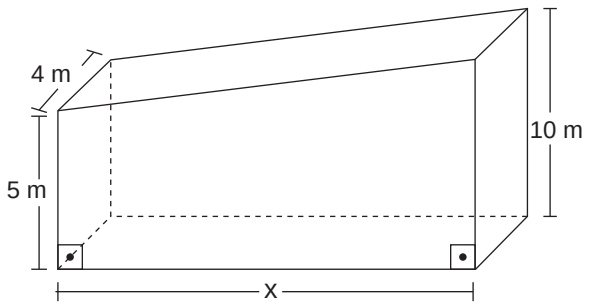
C Cássio.

D Douglas.

E Edson.

QUESTÃO 157

Em um condomínio de casas, será instalado um reservatório no formato de um prisma trapezoidal reto, conforme a figura a seguir, para garantir o abastecimento de água para um grupo de 10 residências com média de 4 pessoas em cada uma.



Sabendo que o reservatório deve conter uma reserva técnica de 15 metros cúbicos por pessoa, o valor da aresta x do reservatório, que garante tal condição, é

A 15 m.

B 18 m.

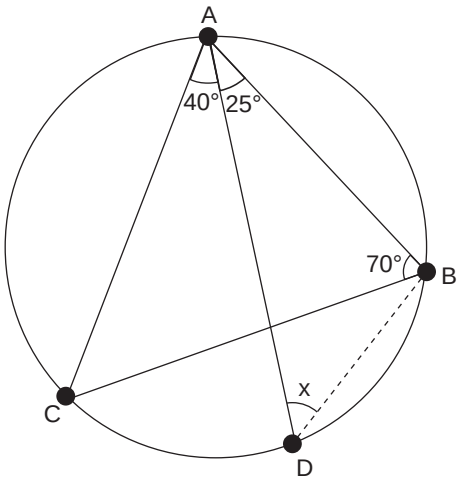
C 20 m.

D 22 m.

E 24 m.

QUESTÃO 158

A concessionária responsável pela manutenção de estradas em uma região constatou a necessidade de reparos nas estradas que ligam quatro cidades, A, B, C e D, e da construção de uma nova estrada ligando as cidades D e B. A equipe responsável por esse projeto analisou o mapa da região e verificou que os pontos que representavam as quatro cidades faziam parte de uma circunferência desenhada no mapa e que as estradas que ligavam essas cidades eram segmentos de retas, conforme ilustração a seguir.



Para não alterar a configuração original das estradas, a equipe determinou os ângulos entre as estradas $\overline{AD}$ e $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ e $\overline{AD}$, e $\overline{BC}$ e $\overline{BA}$, que são, respectivamente, 25°, 40° e 70°. Além disso, foi definido que a nova estrada ligando as cidades D e B seria o menor segmento de reta entre elas.

Nessas condições, o ângulo x entre a estrada $\overline{AD}$ e a nova estrada $\overline{DB}$ será de

A 40,0°.

B 42,5°.

C 45,0°.

D 70,0°.

E 85,0°.

QUESTÃO 159

Márcia chegou na escola um pouco antes de sua aula começar, e no quadro-negro estava o seguinte problema deixado pela professora do turno da manhã:

"Ache dois números reais x e y que satisfazem simultaneamente às duas equações:

- $x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3 = 27$
- $x^2 - y^2 = 15$"

Após algum tempo, com a ajuda de seus conhecimentos sobre produtos notáveis, Márcia resolveu o problema.

O valor de x e y encontrado por Márcia é tal que

A x é igual a y.

B x é o dobro de y.

C x é o triplo de y.

D x é o quádruplo de y.

E x é o quíntuplo de y.

QUESTÃO 160

Uma indústria vende presilhas metálicas para a área da construção civil. Como essas peças geralmente são compradas em atacado, o preço P dessa presilha está relacionado com a quantidade M de presilhas compradas de acordo com a necessidade de cada cliente. Para calcular o preço dessa presilha, essa indústria utiliza a seguinte regra:

$$|\ 11P + M - 1\,027\ | \leq 101{,}5;\ 2 \leq P \leq 5$$

Para fechar o próximo contrato de venda, a empresa definiu que o preço P de cada presilha será de R$ 3,50, seguindo apenas a regra anteriormente definida e desconsiderando quaisquer outras negociações.

Nessas condições, o maior intervalo de quantidade de presilhas possível para que o preço definido seja respeitado é:

A $140 \leq M$

B $140 \leq M \leq 988{,}5$

C $140 \leq M \leq 1\,090$

D $887 \leq M \leq 1\,090$

E $M \leq 1\,090$

QUESTÃO 161

Um *e-commerce*, isto é, loja que vende seus produtos pela internet, decidiu investir diariamente em propagandas patrocinadas nas redes sociais para aumentar as suas vendas. A partir desse investimento, o gerente dessa loja percebeu que, a cada real a mais que era investido por dia, a quantidade de produtos vendidos naquele dia crescia conforme a função $f(x) = 2^x$, em que x se refere ao valor investido no dia.

Segundo as informações, no dia em que essa loja investiu R$ 10,00 em propagandas patrocinadas nas redes sociais, qual foi a quantidade de produtos vendidos?

A 12

B 20

C 100

D 512

E 1 024

QUESTÃO 162

O guia responsável por um passeio entre duas cachoeiras de uma região elaborou um mapa, no plano cartesiano, para identificar as distâncias que percorreriam entre elas. A unidade padrão usada pelo guia foi de 10^2 km para cada unidade no mapa. Sabe-se que, nesse mapa, a cachoeira G foi representada pelo ponto G = (1, 2) e a cachoeira H foi representada pelo ponto $H = \left(2, 2\sqrt{2} + 2\right)$.

Considerando que a estrada entre as cachoeiras G e H é uma reta, qual é a distância entre elas que o guia percorrerá no passeio?

A 89 km

B 140 km

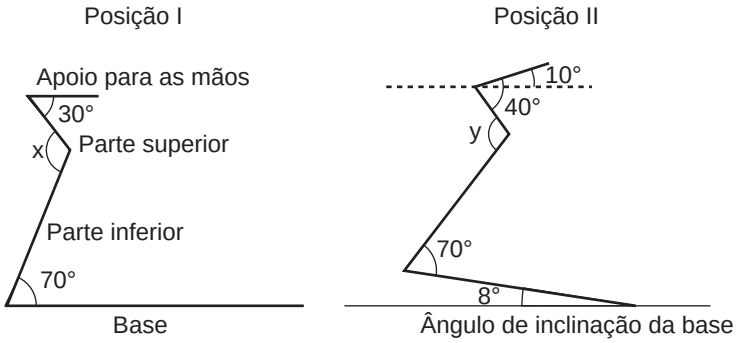
C 300 km

D 412 km

E 659 km

QUESTÃO 163

Em uma academia, na esteira de caminhada, podem ser reguladas tanto a inclinação da base quanto a do apoio para as mãos. A esteira se encontrava inicialmente na posição I (sendo o apoio para as mãos paralelo à base), e após as regulagens feitas por um usuário, passou para a posição II. Os ângulos dessas posições, entre a base da esteira e a parte inferior da estrutura, e entre o apoio para as mãos e a parte superior da estrutura, além do ângulo de inclinação da base, estão indicados na figura a seguir.



Conforme indicado, o usuário adotou uma inclinação de 8° para a base e girou o apoio para as mãos 10° no sentido anti-horário, ampliando o ângulo entre a parte superior e o apoio para as mãos para 40°, sendo mantido o ângulo entre a base e a parte inferior. Com essas mudanças, ângulo x entre as partes superior e inferior da estrutura na posição I foi alterado para y na posição II.

Com base nessas informações, a medida do ângulo y entre as partes superior e inferior da estrutura da esteira na posição II é igual a

A 82°.
B 92°.
C 100°.
D 108°.
E 118°.

QUESTÃO 164

Um determinado grupo de biólogos trabalha com a proteção dos ninhos de tartarugas em uma praia. Sabe-se que cada tartaruga da mesma espécie bota exatamente a mesma quantidade de ovos por ninho. Uma tartaruga da espécie I bota 90 ovos em seu ninho e uma tartaruga da espécie II, por sua vez, bota 120 ovos em seu ninho, sendo que cada tartaruga, independentemente da espécie, só utiliza um ninho. Nessa praia foram contabilizados, na época de desova, 115 ninhos das duas espécies, totalizando 12 600 ovos de tartaruga.

Dessa maneira, a quantidade de ninhos da espécie II, nessa praia na época de desova, foi igual a

A 40.
B 55.
C 60.
D 65.
E 75.

QUESTÃO 165

Em uma competição universitária no curso de Engenharia Mecânica, as equipes deveriam construir pequenos foguetes que seriam lançados em uma área reservada para os lançamentos. O foguete que permanecesse o maior tempo em sua trajetória retilínea seria o vencedor. Quatro equipes se inscreveram para participar da competição e, durante o lançamento, as trajetórias retilíneas dos foguetes foram registradas como mostra o quadro.

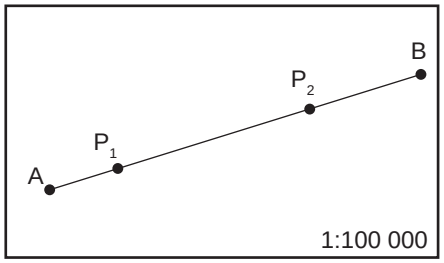
Equipe	1	2	3	4
Trajetória	$2x + y - 5 = 0$	$6x + 3y - 7 = 0$	$10x + 5y - 3 = 0$	$14x + 7y - 2 = 0$

As trajetórias retilíneas dos foguetes que participaram dessa competição podem ser classificadas como

A reversas.
B simétricas.
C concorrentes.
D paralelas distintas.
E paralelas coincidentes.

QUESTÃO 166

Arnaldo irá fazer uma viagem de 402 km. Ele pretende fazer duas paradas para abastecer. Considere o trajeto retilíneo em um mapa, sendo A o ponto de partida, B o ponto de chegada, P_1 a primeira parada, e P_2 a segunda, como exposto a seguir:



As distâncias AP_1, P_1P_2 e P_2B, são proporcionais a 1, 3 e 2, respectivamente.

A distância AP_1 no mapa, em cm, é igual a

A) 67.
B) 134.
C) 201.
D) 268.
E) 335.

QUESTÃO 167

No jogo de cartas "Detetive", há três tipos de personagens: assassino, detetive e vítima. Para vencer o jogo, o assassino deve piscar para todas as vítimas, eliminando-as. O detetive, por sua vez, deve descobrir quem é o assassino antes que ele possa vencer o jogo. Caso o assassino pisque para o detetive, perderá o jogo.

Camila, Daniele e Marcos chegaram à parte final desse jogo, sendo que há exatamente um assassino, um detetive e uma vítima nesse grupo. Sabe-se que Daniele é o assassino e se ela piscar para Camila, Daniele não vence o jogo.

Com base nessas informações,

A) se Camila vencer o jogo, então Daniele piscou para Marcos.
B) se Daniele vencer o jogo, então Daniele piscou para Camila.
C) se Camila não vencer o jogo, então Camila piscou para Daniele.
D) se Camila vencer o jogo, então Camila não piscou para Marcos.
E) se Daniele não vencer o jogo, então Daniele não piscou para Marcos.

QUESTÃO 168

No roteiro turístico de uma agência de viagens, há um pacote para passeio em seis cachoeiras de uma região no interior do Brasil. O diferencial desse passeio é que a visita a cada cachoeira ocorre em ordem crescente da altura da queda-d'água, assim o turista terá acesso à maior queda-d'água ao final do passeio.

No folheto de propaganda desse passeio, é informado que a média da altura da queda-d'água dessas cachoeiras é de 42 m, sendo que, a partir da segunda cachoeira, a altura de cada queda-d'água é o dobro da anterior, ou seja, a segunda tem o dobro da altura da primeira, a terceira tem o dobro da segunda, e assim sucessivamente.

Nessas condições, a altura da queda-d'água da última cachoeira a ser visitada nesse passeio é

A) 128 m.
B) 116 m.
C) 94 m.
D) 72 m.
E) 64 m.

QUESTÃO 169

A magnitude M na escala Richter de um terremoto pode ser calculada pela seguinte equação, em que A é a amplitude, em milímetro, das ondas sísmicas e Δt é o tempo, em segundo, desde o início do trem de ondas primárias até a chegada das ondas secundárias:

$$M = \log(A) + 3\log(8\Delta t) - 2{,}92$$

Disponível em: <https://funchalnoticias.net>. Acesso em: 16 ago. 2021 (Adaptação).

No terremoto que atingiu o Japão em 2016, das ondas primárias até as secundárias houve um tempo de 12,5 s, sendo a amplitude das ondas sísmicas primárias de 10 000 mm.

De acordo com as informações, a magnitude, na escala Richter, do terremoto que atingiu o Japão em 2016 foi de

A) 3,08.
B) 4,08.
C) 6,08.
D) 7,08.
E) 11,08.

QUESTÃO 170

O ingresso para um determinado evento musical custa R$ 40,00, a inteira, e R$ 20,00, a meia-entrada. Porém, a cada quilograma de produtos não perecíveis que for doado, haverá um desconto de R$ 5,00 no valor desses ingressos. Assim, o valor (V) do ingresso pode ser dado em função do número de quilogramas de alimentos (N) e do valor do ingresso (I) como:

$$V = I - 5N$$

Dessa maneira, para que dois ingressos saiam de graça, sendo um ingresso inteiro e um de meia-entrada, o número de quilogramas de alimentos doados deve ser exatamente igual a

A) 4.
B) 6.
C) 8.
D) 10.
E) 12.

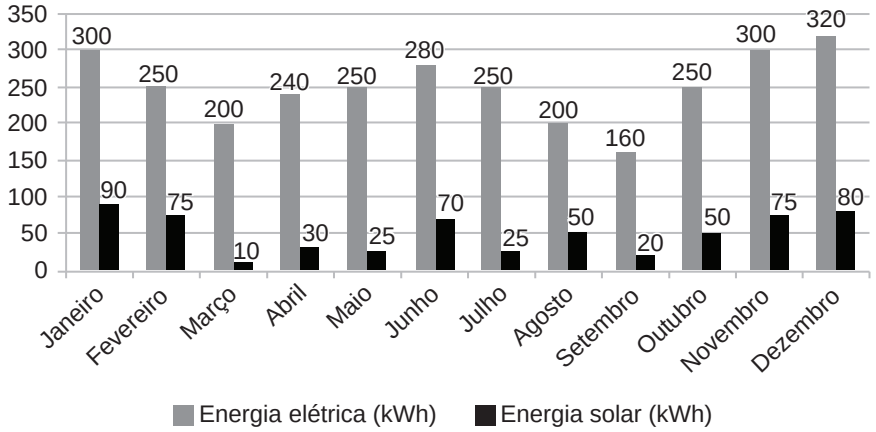
QUESTÃO 171

Para popularizar e incentivar a instalação e utilização de painéis solares em residências, uma distribuidora de energia oferece descontos em suas tarifas.

O sistema se baseia no cálculo percentual do consumo de energia solar em relação à energia elétrica, nessa ordem, em um determinado mês. E, assim, a porcentagem de consumo é atribuída a uma faixa enumerada de 1 a 5. Dessa forma, quanto mais energia solar for utilizada em relação à energia elétrica, menor a tarifa a ser paga.

As faixas percentuais do consumo e o consumo de energia anual de um morador estão representados a seguir:

	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Faixa 4	Faixa 5
Porcentagem	5 a 10%	10,1 a 16%	16,1 a 20%	20,1 a 24%	Acima de 24%



Em qual faixa se encontra a mediana das porcentagens do consumo do morador no primeiro semestre?

A 1

B 2

C 3

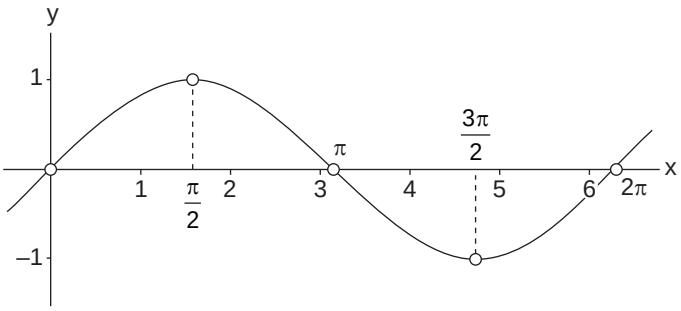
D 4

E 5

QUESTÃO 172

Um sistema de iluminação utilizado em gravações em estúdios fechados apresenta três variações de luzes: branca, amarela e nula, que é quando não se emite nenhuma iluminação. As luzes podem alcançar intensidades diferentes de acordo com a variação definida pelo técnico, que a controla girando seu acendedor circular de 0° a 360° no sentido anti-horário.

A intensidade dessa luz varia de acordo com a função cujo gráfico é visto a seguir, em que a luz branca é ativada quando a função é positiva, a luz amarela é ativada quando a função é negativa e, nos pontos em que a função é nula, a luz se apaga.



Se o técnico desejar ligar a luz branca deixando-a na metade de sua intensidade máxima, qual é o menor ângulo que ele deve girar seu acendedor se este se encontra em 0°?

A 30°

B 60°

C 150°

D 210°

E 225°

QUESTÃO 173

Em uma gincana escolar, os alunos de um colégio precisavam completar um desafio de *trekking*, ou seja, caminhada em trilhas de montanhas ou florestas. Cada equipe recebeu um roteiro com instruções que os levaram aos pontos de apoio pelos quais cada grupo deveria passar e o tempo que deveria ser gasto entre os pontos de apoio. Ganhava o desafio a equipe mais regular, e não a mais rápida.

Em cada ponto de apoio, os alunos encontraram dicas de como manter a velocidade constante e chegar no próximo ponto no tempo determinado. Em um desses pontos, a dica dada foi: "O número aproximado de passos até o próximo ponto de apoio é igual a 100 vezes a soma dos expoentes do número $x = \left(5^4\right)^2 . 7^7 . \left(2^{\frac{1}{2}}\right)^4$".

De acordo com a dica, o número aproximado de passos que a equipe deveria andar até o próximo ponto era

A 1 300.

B 1 400.

C 1 500.

D 1 600.

E 1 700.

QUESTÃO 174

Uma empresa especializada em jogos e desafios pedagógicos desenvolveu um programa para auxiliar professores e estudantes do Ensino Médio no ensino-aprendizagem do conceito de função. Basicamente, esse programa cria, aleatoriamente, um exemplo de uma função, que pode ser de qualquer tipo, e, em seguida, o aluno pode testar valores para essa função. Quando a função é definida naquele valor, o programa gera automaticamente a correspondência do valor informado, e quando a função não é definida, o programa apresenta um erro como resposta ao número informado. A função $f(x) = \sqrt{\frac{x-2}{1-x}}$ foi criada nesse programa.

Os valores de x para os quais esse programa geraria uma correspondência automaticamente para essa função são:

A $x < 1$

B $x \leq 2$

C $1 \leq x \leq 2$

D $1 \leq x < 2$

E $1 < x \leq 2$

QUESTÃO 175

Em um laboratório, 5 120 insetos transmissores de doenças foram submetidos a testes de um novo inseticida. De acordo com os resultados, os cientistas encontraram um modelo matemático que apresentava o número de insetos vivos em função do tempo, após a aplicação do inseticida, dado pela fórmula $N(t) = C . B^t$, em que t é o tempo em minutos após a aplicação do pesticida, e C e B são constantes positivas relacionadas ao inseticida aplicado.

Após algumas análises, os cientistas definiram que o tempo em que o ambiente deveria ficar fechado e isolado após a aplicação desse inseticida, para não ocorrer reações alérgicas nas pessoas ou animais domésticos próximos, é o mesmo tempo para que, segundo o modelo matemático, fiquem vivos menos de 10 insetos após a aplicação do produto.

Sabendo que, pelo modelo matemático, dois minutos após a aplicação desse inseticida, 25% dos insetos permaneceram vivos, qual deve ser o tempo de espera t, em minuto, seguro para utilização do ambiente após a aplicação do inseticida?

A $t > 8$

B $t \leq 8$

C $t < 9$

D $t > 9$

E $t \leq 9$

QUESTÃO 176

Para quem ainda não está familiarizado com o termo "maratonar", significa assistir a vários episódios de uma série *online* de uma vez só, até terminar todas as temporadas disponíveis.

Disponível em: <https://canaltech.com.br>. Acesso em: 31 maio 2021 (Adaptação).

A série predileta de Bruno possui três temporadas. Os episódios da primeira temporada têm duração de 30 minutos cada, os da segunda temporada, 40 minutos cada, e os da terceira temporada, 50 minutos cada. Sabe-se que todas as três temporadas possuem a mesma duração total em minutos, a qual é dada pelo menor múltiplo comum das durações dos episódios de cada temporada. Bruno decidiu "maratonar" a última temporada dessa série, começando a assisti-la às 7 horas da manhã de sábado, sem pausar a série.

Dessa maneira, Bruno terminará a terceira temporada dessa série às

A 10 horas da manhã de sábado.

B 13 horas da tarde de sábado.

C 14 horas da tarde de sábado.

D 17 horas da tarde de sábado.

E 10 horas da manhã de domingo.

QUESTÃO 177

Uma determinada empresa produz redes de proteção para camas elásticas. Um dos modelos de rede de proteção é formado por um polígono de 48 lados e suas diagonais. Sabe-se que cada uma dessas diagonais forma um fio interno dessa rede. Com base nas solicitações de alguns clientes, a empresa responsável passou a produzir redes de proteção formadas por polígonos de 60 lados e suas diagonais, sendo cada uma delas um fio interno da rede.

Dessa maneira, a diferença entre o número de fios internos do modelo de rede de 60 lados e o de 48 lados é igual a

A 240.

B 630.

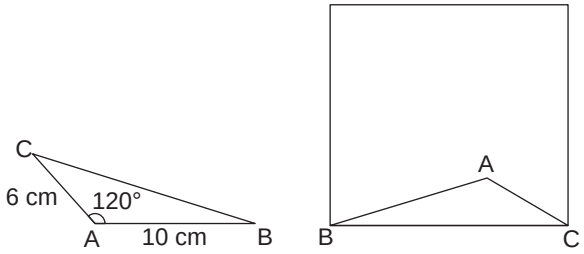
C 1 260.

D 1 710.

E 2 160.

QUESTÃO 178

O triângulo ABC, visto na imagem, é uma peça de um mosaico que será construído em uma superfície quadrada. Ele será colocado nessa superfície de modo que o maior dos seus lados se encaixe perfeitamente sobre o lado do quadrado, como representado a seguir.



Nessas condições, a área da superfície quadrada em que será construído o mosaico é

A) 36 cm^2.

B) 100 cm^2.

C) 136 cm^2.

D) 196 cm^2.

E) 256 cm^2.

QUESTÃO 179

Milhões de micro-organismos, em sua maioria bactérias, habitam a pele humana. Só nas axilas, por exemplo, existem aproximadamente 3 milhões de bactérias por centímetro quadrado.

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 29 maio 2021 (Adaptação).

Um pesquisador irá realizar experimentos com bactérias usando três chapas de áreas diferentes: a primeira chapa tem 500 mm^2, a segunda chapa tem 100 cm^2 e a terceira chapa tem 0,02 m^2 de área. Considere que a quantidade inicial de bactérias por centímetro quadrado nessas chapas é a mesma encontrada nas axilas de uma pessoa nessa mesma área.

Dessa maneira, a quantidade total de bactérias nas três chapas, em milhão, no início dos experimentos, é de, aproximadamente,

A) 375.

B) 456.

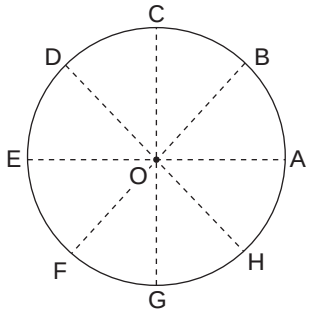
C) 510.

D) 800.

E) 915.

QUESTÃO 180

Oito postes, igualmente espaçados, utilizados na iluminação de uma praça circular de centro O, de 32 metros de diâmetro, estão distribuídos sobre a circunferência dessa praça e são indicados, na figura, pelos pontos A, B, C, D, E, F, G e H.



Para resolver um problema de instalação elétrica nos postes localizados nos pontos F e A, um fio será conduzido do ponto O até o ponto F, pelo raio $\overline{OF}$, e, em seguida, o fio será conduzido pelo arco $\overset{\frown}{FA}$, até o ponto A.

Considerando $\pi \cong 3{,}14$, o comprimento mínimo de fio a ser utilizado nesse procedimento será de

A) 37,68 m.

B) 53,68 m.

C) 75,36 m.

D) 107,36 m.

E) 139,36 m.

Bernoulli
Sistema de Ensino

Avenida Raja Gabaglia, 2 720
Estoril, Belo Horizonte - MG
Tel. (31) 3029-4949

WWW.BERNOULLI.COM.BR/SISTEMA